الفنون الصناعية
في
النجارة العملية

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام ١٩١٤

تأليف

علي فهيم

مدرس بمدرسة الفنون والصنائع الخديوية

الكتاب: الفنون الصناعية في النجارة العملية

الكاتب: علي فهيم

الطبعة: ٢٠١٩

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة

جمهورية مصر العربية

هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

E-mail: news@apatop.comhttp://www.apatop.com

دار الكتب المصرية

فهرسة إثناء النشر

فهيم ، علي

الفنون الصناعية في النجارة العملية / علي فهيم

– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

٢٦٥ ص، ١٨ سم.

الترقيم الدولى: ٠ – ٨٧٩ – ٤٤٦ – ٩٧٧ – ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع : ٢٢٣٢٧ / ٢٠١٨

الفنون الصناعية
في
النجارة العملية

وكالة الصحافة العربية
«ناشرون»

مقدمة

لما أصبح التعليم الصناعي في دورة الارتقاء سيما وأن حاجة البلاد أوجبت إلفات النظر إليه بادرت بوضع هذا الكتاب خاصاً بالفنون الصناعية مقسما إلى أجزاء الأول منها يشمل النجارة العملية.

وجعلت أسلوبه مستنبطاً من التجارب التي مارستها في تدريس هذا الفن بحيث يسهل على كل من له إلمام بمبادئ العلوم أن يتوصل إلى الغرض المطلوب مع ملاحظة وضع الاصطلاحات الفنية المتبعة في الصنائع تعميما للمنفعة العمومية.

وقد شجعتني الطريقة التي أتبعتها في تدريس هذا الفن على القيام بالعمل حيث كنت أبدأ في الموضوع بشرح النقط الفنية وصفاً ورسما واستعمالاً ويتلو ذلك شرح عملي من معلم المصنع (الورشة) على نفس المادة مع إجراء الأعمال الصناعية تطبيقاً عليها وبذلك كانت تحصل التلاميذ على معلومات مفيدة ربت عندهم ملكة تطبيق العلم على العمل فلو فحص الطالب الطريقة المتبعة في هذا الكتاب لوجد نفسه في شبه سياحة فنية بادئاً بزيارة الغابات ليشاهد كيفية زراعتها واستحضار الاخشاب منها إلى محال التجارة فينتقل إليها ليتفقد أحوال المخازن

ويعرف أنواع الأخشاب الواردة ثم إلى المصنع ليجري جميع الأعمال الصناعية فيها ويحصل على مصنوعات تامة عند عودته.

وزيادة على ذلك وضعت بعض التمرينات العملية في آخره ليجري الطالب عملها في المصنع تطبيقاً على ما فهمه من المادة

ثم جعلت حجمه صغيراً ليسهله حمله مع ترك صحيفة بيضاء في آخر كل باب لوضع بعض الاستنتاجات الإضافية التي يعثر الطالب عليها أثناء العمل.

أما مواضيع الكتاب فقسمتها إلى أبواب مرتبة بحسب تدريج العمل وهي:-

الباب الأول- النجارة في عهد قدماء المصريين

الباب الثاني- المقاييس وطرق الرسم والتصميم

الباب الثالث- الغابات واستحضار الأخشاب منها

الباب الرابع- الأخشاب الواردة وأنواعها

الباب الخامس- المصنع والعدد المستعملة

الباب السادس- التعاشيق وإجراء الأعمال عليها

الباب السابع– القشرة وكيفية صناعتها

الباب الثامن– النجارة العربية (البلدية) والخراطة

الباب التاسع– الطلاء بالبوية والأسطر والجمع

الباب العاشر– المصنوعات المعدنية اللازمة للنجارة

الباب الحادي عشر– متانة الأخشاب ومعرفة حسابها

الباب الثاني عشر– استعمال الأخشاب في الأعمال الصناعية

المؤلف

تمهيد فيما يتعلق بالمصانع والمشتغلين فيها

يطلق اسم مصنع على كل محل لعمل مصنوعات ينتفع بها في الاحتياجات الطبيعية.

محل المصنع –ينتخب المحل المعد للمصنع في الجهات التي تسهل فيها المواصلات بحيث يكون قريباً بقدر الإمكان من خطوط السكك ا لحديدية أو كما في بلادنا مجاوراً إلى الترع أو الأنهر ويكون بناؤه صحياً مع ملاحظة تجديد الهواء والنور.

ثم يجب على كل مشتغل بهذا الفن أن يحرص بقدر الإمكان على الشروط الآتية لتتوفر فيه الكفاءة والاستعداد للتقدم والنجاح.

الأول– معرفته بالعلوم الابتدائية أي درايته جيداً بالمطالعة والحساب والهندسة

الثاني– كثرة المطالعة في المجلات والكتب الصناعية ليكون ملما بأحداث الاختراعات ويعرف كيف ينتخب الكتب المناسبة للغرض المطلوب.

الثالث– التمرن بكثرة على رسم الأشكال مع الإتقان والسرعة بحيث لا يجري عمل أي شغل ما إلا بعد رسمه أولا ويعرف الأجزاء الأصلية والفرعية ووظيفة كل منها.

الرابع– الدقة في إجراء عملية القياس ومزية الدراية بعمل الرسم لأي شغل بدلا من عمل نموذج (أرنيك) له

الخامس– يباحث نفسه في كيفية إجراء الأعمال الصناعية على ما يشاهده سواء كان في منزله أو محل شغله أو في الخارج ويبدأ بالبسيط منها ليتدرب على التصميم في الأعمال.

السادس– الاسترشاد من العلم عما يجده صعباً في العمل ولا يتركه يكثر من إجراء العمل بنفسه له خوفاً من التعود على مساعدة غيره له في المستقبل.

السابع– ملاحظة الطريقة التي يتبعها المعلم في إجراء عمله من حيث مسك الجهاز واستعداده له واجتهاده في تقليده.

الثامن– التدرب على انتخاب أنواع الخشب المناسب للشغل المطلوب.

التاسع– المحافظة على جميع الأجهزة والعدد بقدر الإمكان من حيث النظافة والترتيب والاستعداد ليسهل عليه تناول أي جهاز ودوام استعماله.

العاشر– عدم كثرة الكلام مع جاره أثناء العمل إلا للضرورة مع الطاعة التامة لأوامر معلمه ومرضاة زملائه.

الحادي عشر– الاحتراس التام أثناء الشغل على الآلات مع عدم تعرض نفسه لأي تأثير تحدثه الآلة خوفاً من مسه بضرر.

الثاني عشر– درس تركيب أعضاء الآلة درسا تاما ومعرفة إدارة حركتها وملاحظة استعدادها.

الثالث عشر– معرفة عدد ساعات الزمن التي استغرقها في شغل واحد ليتمرن بذلك على معرفة قيمة العمل وتقدمه في المستقبل

الرابع عشر– معرفة قيمة الشغل الذي يجريه وحساب ا لمصاريف ا للازمة له لتتربي عنده ملكة تقدير ثمن الأشياء

الخامس عشر– أن يلبس الإنسان ملابس خاصة للشغل حفظاً لملابسه الاعتيادية من التلف

السادس عشر– التمرن على تفهيم غيره ما يجريه من العمل ليتدرب على إعطاء التعليمات لغيره في المستقبل.

إيضاحات الأشكال من ٢ إلى ١٠

(٢) رجل كرسي محفور (٣) كرسي مطعم (٤) مرآة معدنية اكتشفت في طيبة (٥) مقعد مستطيل (٦) جانب من كرسي عرش محفور (٧) كرسي عرش محمل على أشخاص (٨) إناء من خشب بشكل عامود (٩) قطعة من كرسي عرش (١٠) بقايا كرسي عرش إحدى الملكات

(٢)



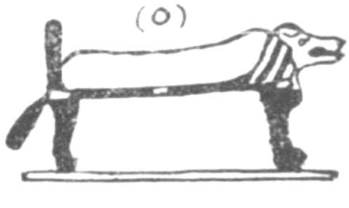
(٣)

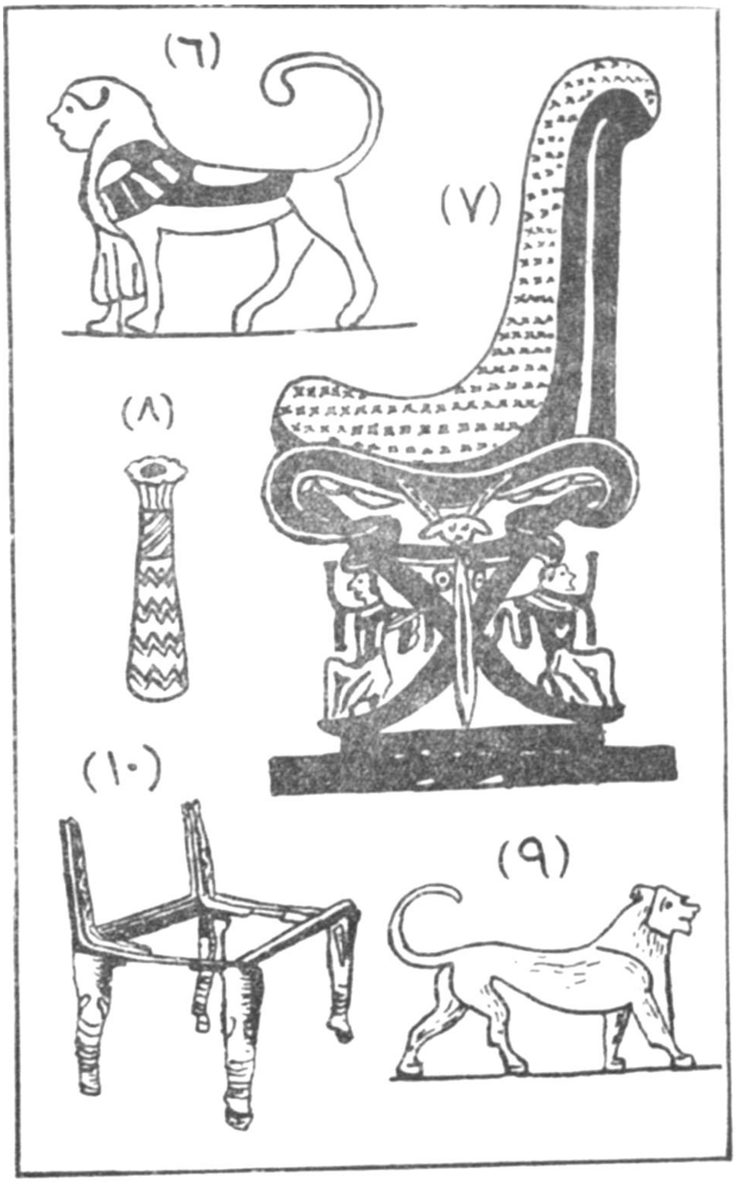


(٤)



(٥)




(٦)
(٧)
(٨)
(١٠)
(٩)

الباب الأول

النجارة في عهد قدماء المصريين

النجارة هي فن الغرض منه تشكيل قطع خشبية وجمعها مع بعضها لتحفظ جسما أو تحمل ثقلا أو تقاوم ضغطا أو غير ذلك

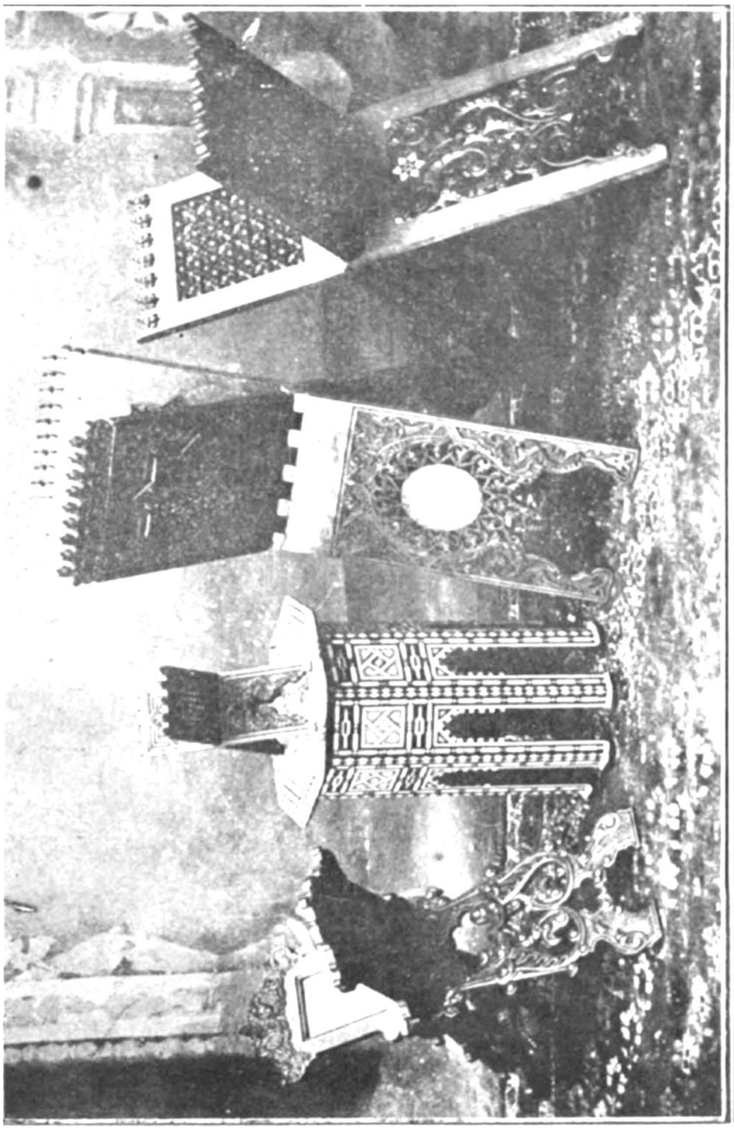
لقد خلد التاريخ ذكراً حسناً لقدماء المصريين في هذا الفن حتى وصف أحد العلماء مصر فقال (أنها ملكة الأمم وفخر الزمن وأم العلوم وبيت الآلهة)

ففي القرن السالف اكتشفت ضفيرة من الشعر لبعض نساء قدماء المصريين في (طيبة الأموات) بحالة جيدة بعد ما مضي عليها ٦٠٠٠ سنة تقريبا

ثم إن اعتقادهم في الحياة بعد الممات ورجوع الروح إلى الجسد بعد خروجها منه زادهم تقدماً في الفنون والصنائع حتى ظهرت نتائجها بعد هذه القرون العديدة.

من آثارهم المشهورة كرسي عرش لإحدي ملكات مصر يوجد الآن في المتحف الإنجليزي بإنجلترا معروف بأقدم قطعة خشبية مشغولة في العالم ثم بمشاهدة الأشكال المبينة بصحيفتي ٩و١٠ ومقارنتها بإشغالنا الحاضرة

نري أن مصنوعاتنا مؤسسة عليها إلا أن طول الأزمنة أوجد فرقاً ظاهراً مع العلم بأن عددهم كانت في غير استعداد



شكل ١١

تام كعددنا الحالية بل في غاية البساطة يشتغل بها الصانع وهو جالس على الرمال والصخور بدلاً من وجوده في مصنع منظم كما في عهدنا هذا

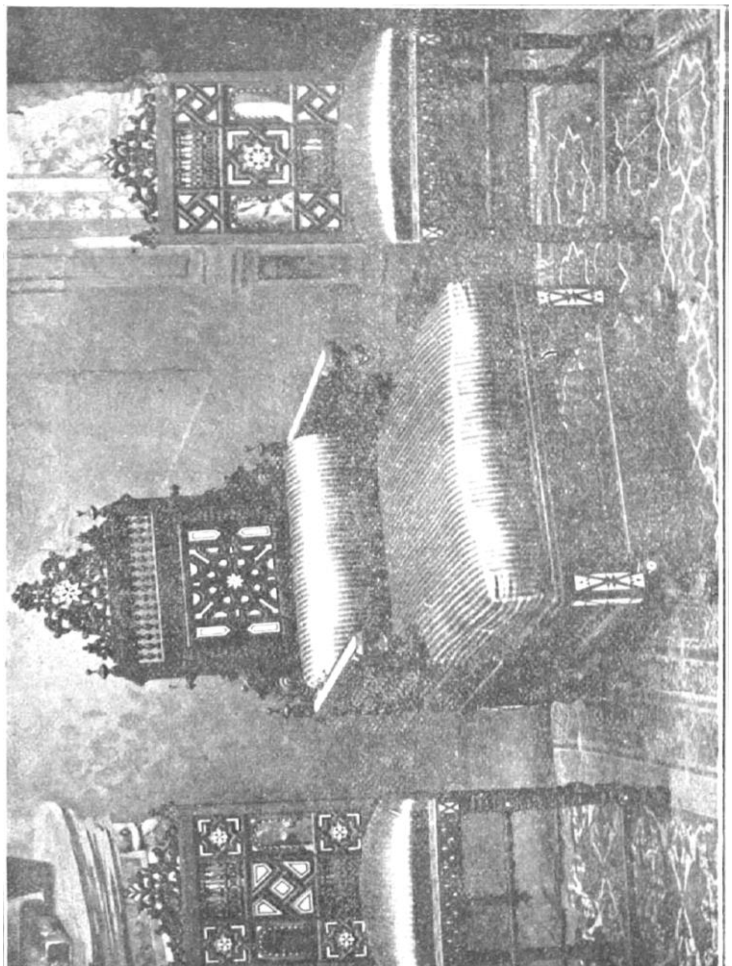
وبإمعان النظر في مشغولاتهم نري أنها دقيقة ومركبة من جملة قطع صغيرة معشقة مع بعضها وسبب ذلك عدم حصولهم على كتل كبيرة من الأخشاب النفيسة ثم كانوا يصنعون بعض تعاشيقهم من قطع مجتمعة مع بعضها بدون غراء أو مسامير بحيث يمكن تحرك كل قطعة منها على حدتها وذلك لدرايتهم بخاصية تمدد وانكماش الخشب عند تأثير التغيرات الجوية عليه

هذا فضلا عن درايتهم بإشغال الحفر والخراطة والنقش والقشرة والخيزران والتطعيم بالأبنوس والعاج وخلافها مع الحلية بالأحجار النفيسة والذهب والفضة.

ثم كانت تزخرف صناديق الأموات من الداخل والخارج معاً وكان الاغنياء منهم يفتخرون بذلك ويكتبون عليها التواريخ (بالهيروغليفي) بالألوان المختلفة منها الأحمر والأصفر.

فلون الأحمر يستعمل للدلالة على سمرة لون وجه الرجال والأصفر على بياض لون النساء أو الأجانب.

ومن عاداتهم أيضاً أن بعض الأغنياء كانوا يصنعون أجساماً صغيرة محفورة من الخشب على هيئة أشخاص ملونة يضعونها باسم خدم



شكل-١٢



شكل-١٣

مع الميت في صندوقه اعتقاداً منهم أنها تقوم بخدمته في الحياة التالية
هذا بخلاف اللعب الميكانيكية الصغيرة المنقوشة مثل ا لتمساح ذي الفك

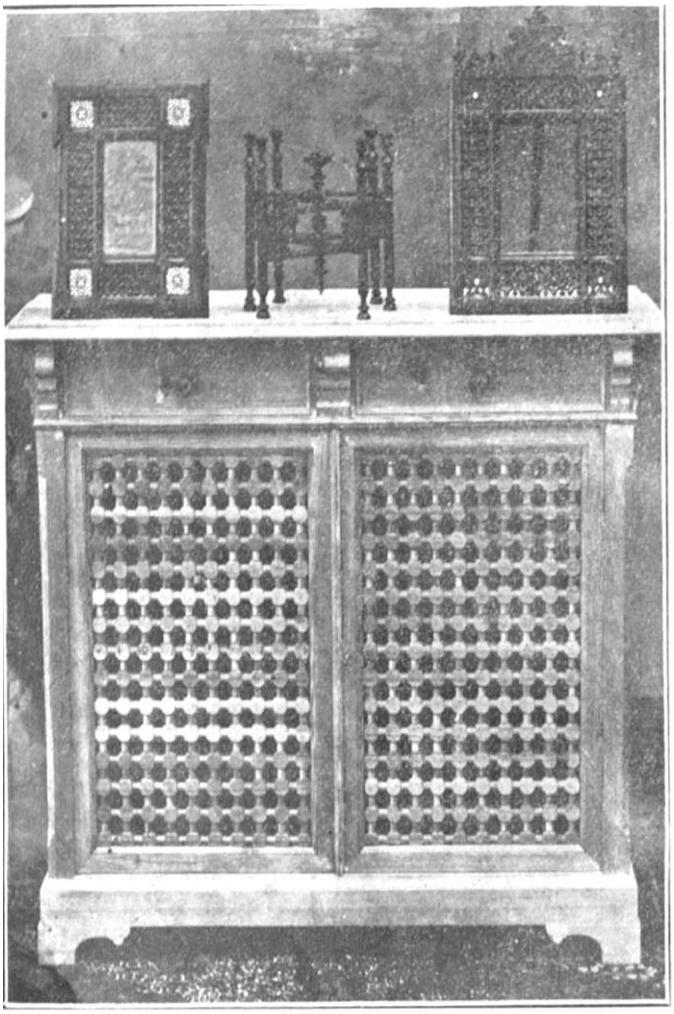
المتحرك والمرآة المعدنية التي كانت تحملها تساؤهم إلى المعابد وللدلالة على جودة صقلهم في صناعة المرايا المعدنية وجدت مرآة في طيبة تعكس الصورة إذا مسحت جيداً.

وبعد توالي الأزمنة استمر القوم على هذا المنوال بكثرة مصنوعاتهم، وصارت تنتقل دورة الصناعة في اختلاف نظامها مع تغير الزمن والأمم حسب اعتقاد كل فئة منهم في الزي وما يناسب أمزجتهم إلى أن توالت الأمة العربية حينما صنعت في عهدهم ساعة من خشب أهداها هارون الرشيد إلى الملك شارلمان الأكبر

ثم إننا نسمع الآن عن أحد المصريين المسى (على جلط) أنه كان نجارا دقيا ذا دراية تامة بالانشغال الدقيقة وصناعة التعاشيق الغريبة من المشهور عنه أنه صنع شباكا لمسجد السلطان الحنفي مركباً من نوي التمر ثم فكه بأجمعه ووضعه في منديل ودعا أرباب الفن من حرفته للقيام بتعشيق الشباك المذكور ثانياً فأعياهم ذلك.

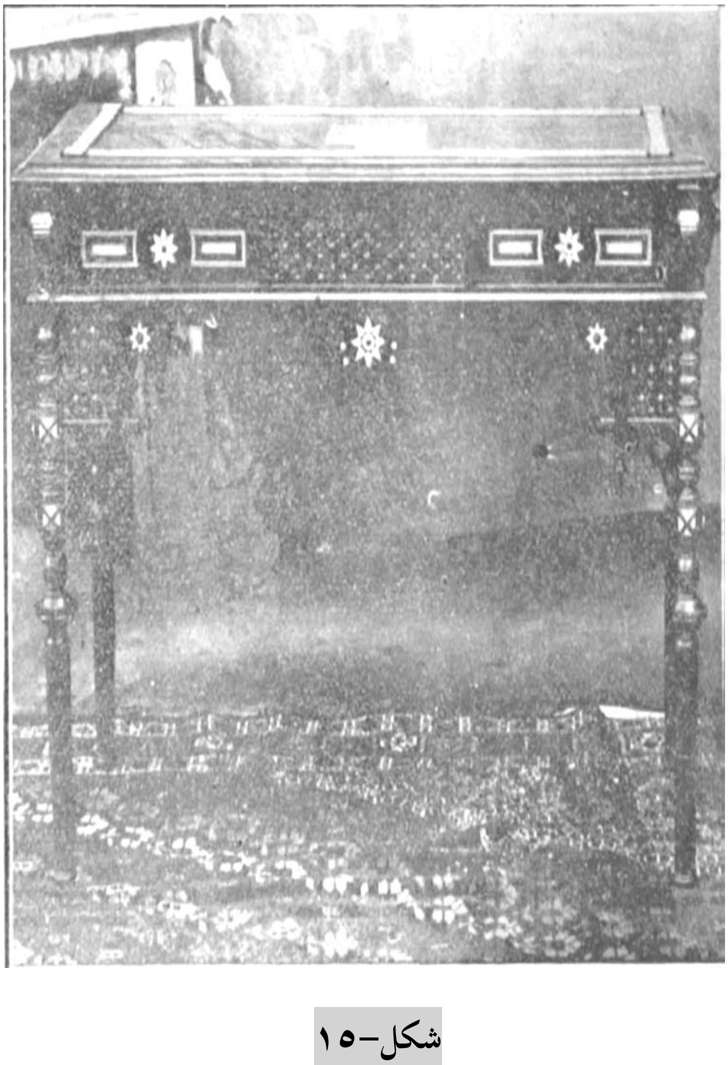
ومما يروى عنه أيضاً أنه صنع باباً لسراي منصور باشا من مصراعين وعشقهما بالتطبيق على بعضها ثم ترك الباب واختفي فظن أولو الأمر أن الرجل صنع مصراعاً واحداً وعجز عن الآخر فبحثوا عن صانع آخر ليتم العمل صناعة مصراع آخر مثل المصنوع فكان بحثهم بلا جدوي إلى أن عثروا على (جلط) المذكور وزجوه في السجن حتى فك المصراعين من بعضهما.

ومن ضمن مصنوعاته منبر الخطابة في مسجد السيد البدوي بطنطا هذا وقد صار توسع نطاق المصانع على درجات مختلفة مع تقدم هذا الفن حتى وصل الدرجة التي نشعر ببلوغه أقصاها في الارتقاء بالنسبة للحصول على العدد ذات الاستعداد التام التي سهلت إجراء الأعمال الصناعية



شكل-١٤

وبالإجمال لو كان في عهد قدماء المصريين مثل هذه العدد لكانت آثارهم أكثر دقة من تلك فضلاً عن مزيتهم في الصبر على العمل ودرايتهم في استعمال العدد باليد في صناعة المشغولات التي نستحسن فيها استعمال الآلات المتحركة للسهولة



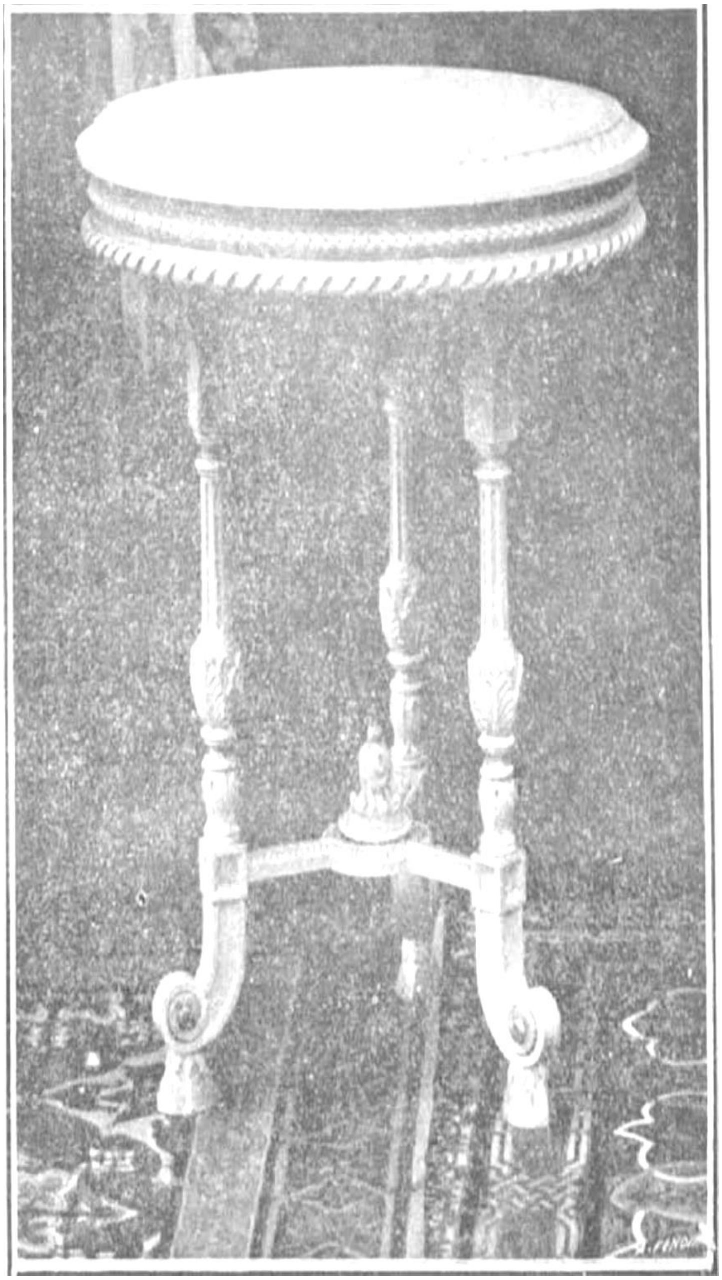
شكل-١٥

ثم بمشاهدة الأشكال ١و١١ إلى ١٧ تعرف قيمة شغل تلاميذ المدرسة الذين صنعوها بإرشاد معلميهم مع ملاحظة الدقة في العمل خصوصاً وأن البعض منها مطعم بالعاج والأبنوس.

أما كيفية تطبيق الأعمال الصناعية على هذه ا لمشغولات فتعرف في الباب الثامن المختص (بالنجارة العربية والخراطة).



شكل-١٦



شكل-١٧

الباب الثاني

المقاييس وطرق الرسم والتصميم

المقصود من هذا الباب إرشاد الصانع لما يحتاج إليه من المقاييس المستعملة في إشغاله مثل تقدير الأبعاد وقياس الكميات ويلزمه أن يكون ملما بالأربعة قواعد الأصلية في الحساب والكسور لتمكنه من إجراء العمل.

المقاييس

لتقدير طول أي جسم يقارن بتطبيق طول مخصوص عليه معلوم يعرف بالوحدة يستعمل بالتبادل بين الناس منعاً للاختلاف الناشئ من استعمال وحدات متعددة.

وقد خصصت كل أمة وحدة لمقاييسها وقارنت وحداتها ببعضها نظراً لاجتياح التبادل في التجارة وغيرها بين الناس.

المستعمل بمصر في إشغال النجارة من مقاييس الطول نوعان المقاييس الأفرنسية والإنجليزية.

المقاييس الأفرنسية

وحدة الطول المستعملة في المقاييس الأفرنسية هي المتر وهو عبارة عن قضيب (ساق) محفوظ في غرفة النجارة في (**sevre**) من ضواحي مدينة باريس مصنوع من البلاتين طوله ١/١٠٠٠٠٠٠٠ من خط نصف النهار ينتهي من طرفيه بقطعتين من الذهب على كل منهما شرطة بحيث أن المسافة بينهما هي المعبر عنها بالمتر عند ما يكون القضيب في درجة صفر الميئنية من الحرارة.

وقد أخذت جملة نموذجات من هذا الساق (المعتبر وحدة أصلية) مصنوعة من النحاس تستعمل في القياس لاهتداء التجار إلى تحقيق وحداتهم من وقت إلى آخر بالنسبة للوحدة الأصلية.

أجزاء المتر- ينقسم المتر إلى عشرة أجزاء متساوية يسمى كل منها ديسيمتر وينقسم الديسيمتر إلى عشرة أجزاء متساوية يسمى كل منها سنتيمتر وينقسم السنتيمتر إلى عشرة أجزاء متساوية يسمى كل منها ملليمتر وعلى ذلك يكون

١ متر= ١٠ ديسيمتر

١ متر= ١٠ ديسيمتر= ١٠٠ سنتيمتر

١ متر= ١٠ ديسيمتر=١٠٠ سنتيمتر= ١٠٠٠ ملليمتر

مضاعفات المتر ليست مستعملة بكثرة في أعمال النجارة ولذا يكتفي بمعرفة الديكامتر والكيلو متر منها

١ ديكا متر= ١٠ متر

١ كيلو متر= ١٠٠ ديكامتر= ١٠٠٠ متر

المقاييس الإنجليزية

وحدة مقاييس الطول الإنجليزية الياردة وهي عبارة عن ساق من البرنز محفوظ في غرفة التجارة في مدينة لندن ينتهي طرفاه بقطعتين من الذهب على كل منهما شرطة والمسافة بينهما هي طول الياردة عند ما يكون الساق في درجة ٦٢° فارنهيت من الحرارة.

تنبيه– تعيين درجة الحرارة في هذه الحالة له أهمية عظمي نظراً لتغيير أطوال المعادن عند اختلاف درجات الحرارة وعلى ذلك لا يعتبر الطول حقيقياً إلا إذا كان الساق في درجة الحرارة المذكورة أجزاء الياردة– تنقسم الياردة إلى ثلاثة أقسام يسمى كل منها قدما وينقسم القدم إلى أثني عشر قيراطاً (بوصة).

أما القيراط فينقسم تارةً إلى ٨ أو ١٠ أو ١٢ أو ١٦ قسماً متساوية أو أكثر وجرت العادة في التسمية أن ١/٨ القيراط يقال له (لينيه) أي خط

١ ياردة= ثلاثة أقدام

١ ياردة= ثلاثة أقدام= ٣٦ قيراطاً

مضاعفات الياردة ليست مستعملة في أشغالنا ولذا يكتفي بذكر الميل منها وهو يساوي ١٧٦٠ ياردة.

(تحويل نوعي ا لمقاييس إلى بعضهما)

نظراً لارتباط نوعي المقاييس ببعضهما في العمل يحتاج الأمر إلى معرفة مقدار النسبة بينهما لإجراء عملية التحويل

الفرنسية إلى أنجليزية

١ مليمتر= ٠.٠٣٩ قيراطاً

١ سنتيمتر= ٠.٣٩٤

١ ديسيمتر= ٣.٩٣٧

١ متر= ٣٩.٣٧١

١ متر= ٣.٢٨ قدماً

١ متر= ١.٠٩٤ ياردة

١ كيلو متر= ٠.٦٢١ ميلا

إنجليزية إلى افرنسية

١ قيراط= ٢.٥٤ سنتيمتر

١ قدم= ٣٠.٤٨

١ ياردة= ٩١.٤= ٠.٩١٤ متر

١ ميل= ١٦٠٩.٣٣ متر

أجهزة القياس

تنقسم أجهزة القياس من حيث الاستعمال إلى نوعين

الأول– ما تعرف به الأبعاد مباشرةً مثل المتر والمسطرة والقدم.

الثاني– ما يعين طول البعد ولا يعرف إلا بتطبيقه على المتر أو المسطرة أو القدم مثل البرجل الكروي والبرجل المقص.

فأجهزة النوع الأول يستعملها النجار ا لمشتغل على (البنك) وأجهزة النوع الثاني يستعملها الخراط أو من يشتغل على الآلات المتر– يصنع المتر المستعمل أما من الخشب أو الصلب على أشكال مختلفة منها ما هو مركب من عشر عقل أو خمس أو ساق واحد.

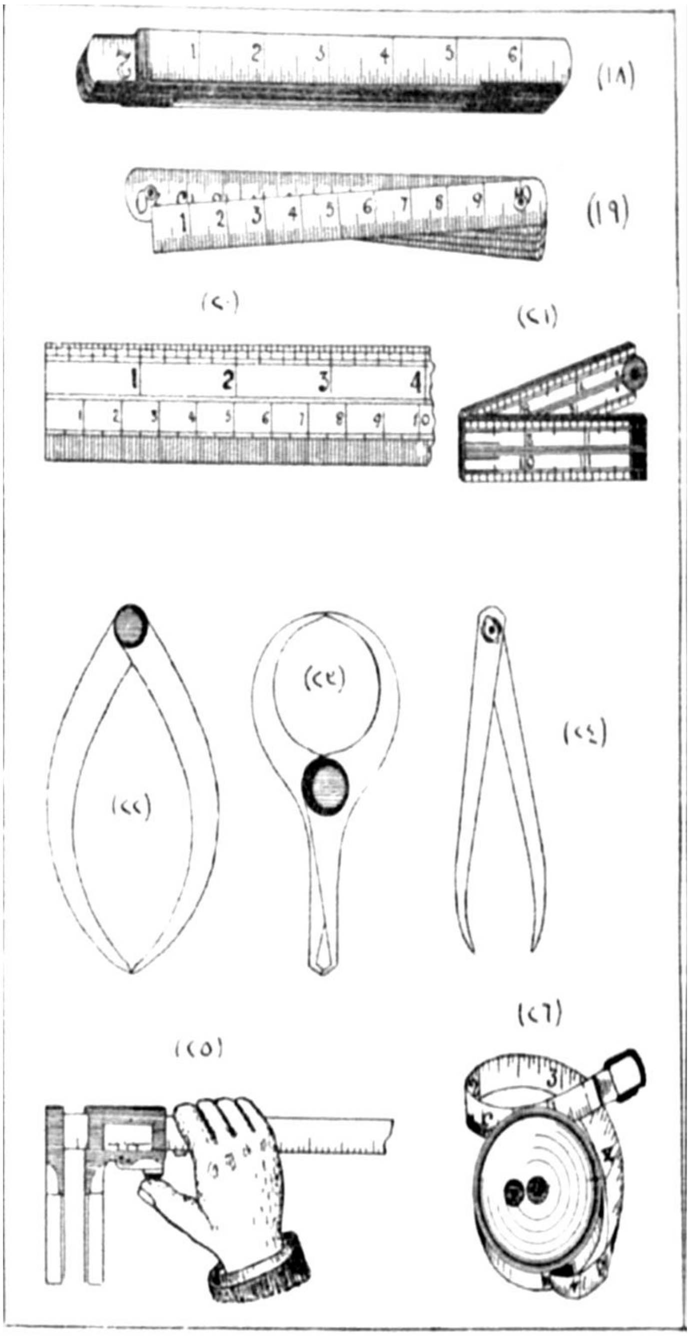
فالمستعمل بكثرة بأيدي النجار هو المبين بشكل ١٨ المركب من عشر عقل من الخشب متصلة ببعضها اتصالاً مفصلياً بواسطة مسامير ويقسم إلى السنتيمتر والقيراط وأجزائهما.

طول كل عقلة من مركز المسمار يساوي ديسيمتر واحدا وتنتهي كل من العقلتين المتطرفتين بقطعة من النحاس حفظا لطولها من التلف.

أما المركب من خمس عقل فيكون بنفس الشكل المتقدم إلا أن طول كل عقلة منه يساوي اثنين ديسيمتر والمصنوع من المعدن يتركب من عشر عقل كالمبين بشكل ١٩.

المسطرة- هي عبارة عن قضيب من الخشب (البقس عادة) رقيق مستقيم الحافة كالمبين جزء منه بشكل ٢٠ توجد على أحد وجهيه شرط تقاسيم القيراط والسنتيمتر وأجزائهما يستعمل في تعيين أطوال الألواح أو المصنوعات ذات الطول العظيم.

القدم- هو مقياس إنجليزي يتركب من عقلتين أو أربعة متصلة مع بعضها كما في شكل ٢١ يصنع عادة من الخشب وتوضع عليه تقاسيم


(١٨)
(١٩)
(٢٠)
(٢١)
(٢٢)
(٢٣)
(٢٤)
(٢٥)
(٢٦)

القيراط وأجزائه وفي بعض الأحيان يكون مقسما بالسنتيميتر أيضاً ثم توضع في كل من طرفيه قطعة من النحاس لتحفظ طوله ثابتا أما لتقوية أضلاعه عند المفصلات فتوضع بعض أشرطة من النحاس لتتحمل الاستعمال بكثرة.

البرجل الكروي- يتركب من قطعتين من المعدن (عادة يكون الصلب اللين أو الحديد) يسميان بالساقين أو الفرعين متصلين ببعضهما اتصالا مفصلياً بواسطة مسمار مبرشم كما في شكل ٢٢ بحيث أن طرف كل منهما حاد يستعمل في تعيين الأقطار الخارجية للأجسام الدائرية الشكل مثل الإسطوانة أو الكرة.

وكيفية ذلك أن يفتح البرجل فتحة تسمح لمرور الجسم بين نهايتيه بالضبط ثم يطبق على حافة مسطرة مقسمة ومقدار البعد بين طرفيه يعين قطر الجسم وهو مستعمل بكثرة عند الخراطين.

البرجل المقص- يتركب كما في شكل ٢٤ من ساقين من المعدن مستقيمين متصلين ببعضهما اتصالاً مفصلياً وطرف كل منهما حاد معد لتعيين الأقطار الداخلية في الأجسام الدائرية الشكل المجوفة.

وطريقة ذلك أن يفتح البرجل بحيث يكون طرفاه خارجين عن بعضهما (أي بعكس وضعهما في الشكل) ويمسان قطر التجويف من الداخل ثم يطبق على المسطرة ليعين مقداره بالوحدات.

ويمكن صناعة برجل واحد يجمع بين النوعين المتقدمين وهو المبين بشكل ٢٣ يصنع من المعدن أيضاً وشكل كل فرع منه يحتوي على شكل الفرعين المتقدمين يستعمل في تعيين الأقطار الداخلية والخارجية للجسم.

القدمة ذات الورنية– تتركب من مسطرة من المعدن مستقيمة مقسمة تنتهي من نهايتها المجاورة لصفر التقسيم بقطعة من المعدن مثبتة عليها تسمى (بالجناح الثابت) ويتحرك على المسطرة قطعة من المعدن أيضاً (بحيث تمر من داخلها المسطرة) تسمى (بالجناح المتحرك) توجد عليها فتحة (مثقبية) معدة لقراءة تقاسيم المسطرة منها مع تثبيت الجناح المذكور بحسب الإرادة بواسطة مسمار القلاووز كما في شكل ٢٥.

وتوجد على فتحة الجناح المتحرك ورنية معدة لقراءة الأبعاد بدقة تامة وتستعمل لتعيين سمك الجسم أو الأقطار وخلافها.

وكيفية ذلك أن يوضع الجسم بين الجناحين ثم يحرك الجناح المتحرك حتى يلامس الجسم المذكور فيربط مسمار القلاووز وتقرأ التقاسيم من المسطرة المقابلة لتقاسيم الورنية فينتج مقدار البعد المطلوب الشريط– هو عبارة عن طول من شريط من القماش المساح بمعدن أو من الصلب الرقيق يبلغ طوله متراً ونف متر أو مترين بحيث يلف داخل غلاف من المعدن كما في شكل ٢٦ ويفك عند الإرادة بواسطة الشد من الحلقة الموضوعة في أوله ويلف ثانياً بواسطة الضغط على المسمار الكائن بجوار المركز.

يسهل استعمال هذا النوع في القياس بالنسبة لحمله في الجيب ومقدار طوله المناسب في الاستعمال بكثرة إلا أنه قريب العطب ويكون مقسماً بالسنتيمتر وأجزائه أو بالقيراط وأجزائه ويستعمل في قياس الأطوال برجل التقسيم– يتركب من ساقين من المعدن مستقيمين متصلين ببعضهما اتصالاً مفصلياً بواسطة مسمار كما في شكل ٢٧ يصنع غالباً من النحاس وطرف كل من فرعيه المدبدب من الصلب يستعمل بكثرة في تقسيم الأبعاد إلى أجزاء متساوية أو رسم دوائر على قطع من الخشب أو المعدن أو في قياس الزوايا.

طرق الرسم

من النقط الأساسية التي تساعد الصانع على الاشتغال بالأعمال الصناعية درايته بالرسم وفهمه جيداً جميع النقط التفصيلية الموجودة فيه فالطريقة الوحيدة لهذه الحالة هي كثرة التمرين بحيث يبدأ الصانع برسم الأجسام البسيطة أولاً مثل تختة مستطيلة يرسمها مراراً (مسقطاً رأسياً وأفقياً وجانبيا وقطاعاً) بمقاييس مختلفة حتى يتمرن على ذلك مع الاسترشاد من المعلم أو ممن له دراية بالفن ثم ينتقل من ذلك برسم جسم آخر أكثر صعوبة.

وإذا سمحت الفرصة للصانع بتلقي دروس ليلية أو خصوصية تكون له من أعظم الوسائل في تقدمه.

أدوات الرسم– الأدوات التي تلزم في عملية الرسم هي التختة والمسطرة والمثلثات والورق والقلم الرصاص والدبابيس والمساحة.

فالتختة تصنع من جملة قطع من الخشب (ماهوجني) ملصوقة بجانب بعضها مثبتة بعارضة من الخشب بواسطة مسامير القلاووز المارة في فتحات (مثقبية) مستطيلة لمراعاة انكماش وتمدد الخشب عند اختلاف التأثيرات عليه.

تنبيه– شكل التختة وما يلزم لها من باقي أدوات الرسم مبين بشكل ٢٨.

ومسطرة الرسم تصنع بشكل حرف (t) الأفرنجية من قطعتين من خشب الكمثري أو من الماهوجني وحافتها المستقيمة من الأبنوس بحيث تكون إحدى القطعتين منهما رقيقة الحافة والأخرس سميكة– ثم تركب القطعتان معاً بوضع قليل من الغراء ومسمار القلاووز في جزء الاتصال منهما بحيق تكون حافة القطعة الطويلة عمودية على حافة القصيرة.

مثلثات الرسم– تصنع غالباً من خشب (الكمثري أو الماهوجني) على شكل مثلث قائم الزاوية بحيث يحتاج الصانع إلى مثلثين أحدهما متساوي الساقين والآخر إحدى زاويتيه الحادتين ٦٠ْ ومن شكل ٢٨ تشاهد كيفية وضع كل من المسطرة والمثلثين على تحته الرسم عند إجراء العمل.

أما أقلام الرصاص فلا تكون لينة جداً ويلزم أن تكون مبرية بطرف مدبدب طويل وفي بعض الأحوال يكون مشطوفاً بوجهين مائلين على بعضهما.

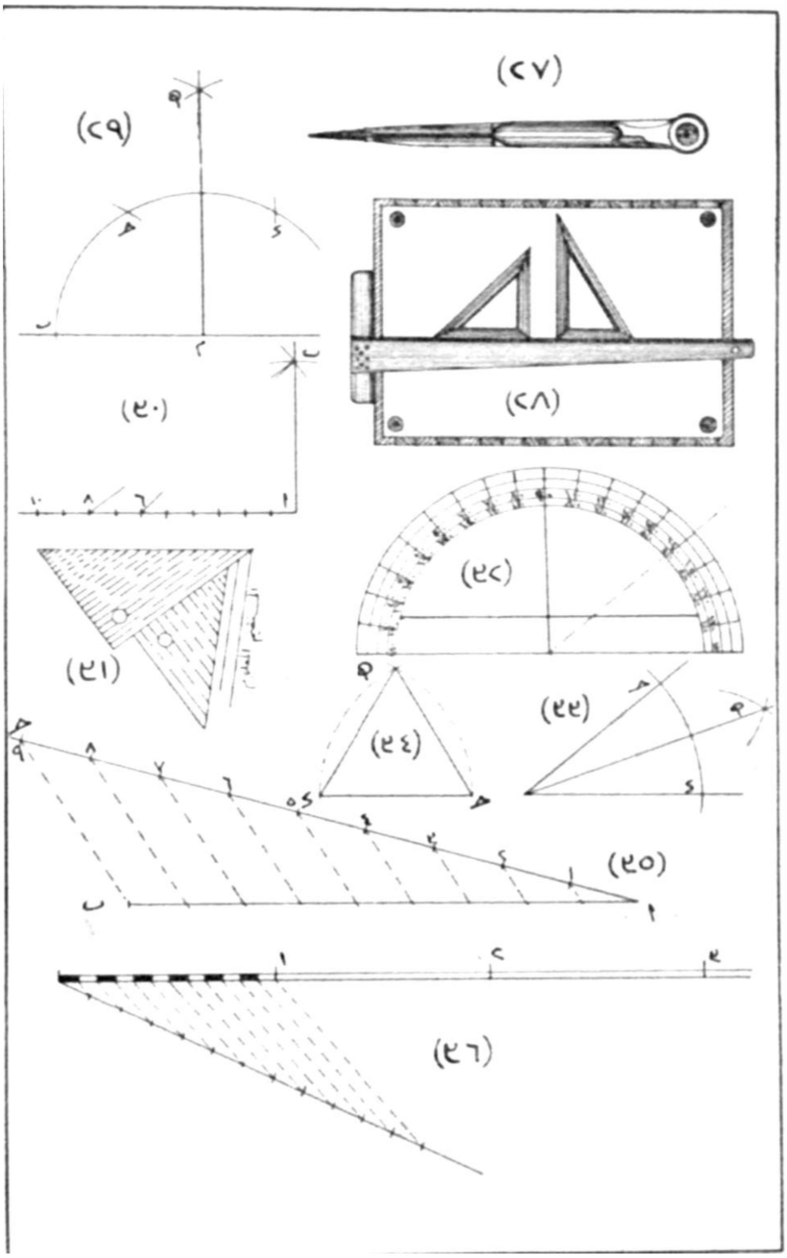
بعض نظريات هندسية

المراد هنا معرفة كيفية إجراء بعض عمليات هندسية ابتدائية يحتاج إليها الصانع في الرسم أما لدرس هذا العلم جيداً فيلزم مطالعة المؤلفات الخاصة به.

نظرية إذا أريد إقامة مستقيم عمودي على آخر يمكن إجراء ذلك إما بواسطة المسطرة (t) والمثلث كما في الشكل ٢٨ وفي ا لحالة التي يصعب فيها استعمال ذلك تعمل الطريقة المبينة بشكل ٢٩ وهي.

افرض أولا نقطة (م) على المستقيم وارسم منها نصف دائرة بحيث يقطع المستقيم م في نقطة ب وبنصف القطر المذكور أجعل النقطة ب مركزاً وعين النقطتين جـ، ء على نصف محيط الدائرة ثم اجعل كلا من جـ، ء مركزاً وارسم قوسين بنفس البعد فيتقاطعان في نقطة (هـ) إذا وصل منها إلى م بمستقيم كان عمودياً على المستقيم م ب المفروض.

نظرية– يمكن إقامة العمود بطرية أخرى كما في شكل ٣٠ وذلك برسم المستقيم المعلوم أولا وتعيين النقطة (أ) عليه ثم يؤخذ عليه



(٢٧)
(٢٩)
(٢٨)
(٣٠)
(٣٢)
(٣١)
(٣٤)
(٣٣)
(٣٥)
(٣٦)

عشر وحدات (مثل القيراط أو السنتيمتر) بالابتداء من نقطة أ اجعل النقطة (أ) مركزاً وببعد يساوي ٦ وحدات ارسم قوساً ثم اركز في النقطة الواقعة على تقسيم ٨ وارسم قوساً ببعد يساوي عشر وحدات فيقطع القوسان بعضهما في نقطة ب إذا وصل منها إلى (أ) بالمستقيم اب كان هو المستقيم ا لعمودي المطلوب.

نظرية– لرسم مستقيمات متوازية بواسطة المثلثين فقط تجري الطريقة الموضحة بشكل ٣١ وذلك بأن يوضع المثلثان بجوار بعضهما مع تلامس الحافة بحيث أن ضلع أحد المثلثين يمس المستقيم المعلوم ويحرك هذا المثلث على حافة الآخر فإذا رسم مستقيم على حافة الضلع الذي كان منطبقاً على المستقيم الأول كان موازياً له ويستمر في ذلك العمل لرسم عدة مستقيمات موازية للأول.

نظرية– إذا أريد رسم مستقيم يكون مع آخر زاوية معلومة يمكن إجراء ذلك بواسطة استعمال المنقلة المبينة بشكل ٣٢.

فمثلاً إذا أريد رسم مستقيم يكون مع آخر زاوية قدرها ٤٠° يؤتي بالمنقلة وتوضع حافتها المستقيمة على طول المستقيم بحيث أن مركز قوسها ينطبق على نهاية المستقيم ويراعي الرقم (٤٠) الموجود على المحيط فتوضع نقطة أمامه إذا وصل بينها وبين نهاية المستقيم بمستقيم ثان لتكونت الزاوية المطلوبة.

نظرية– لتنصيف أي زاوية تجعل رأسها مركزاً وبنصف قطر اختياري يرسم قوس بحيث يقطع كلا من الضلعين في النقطتين جـ، ء كما في شكل **٣٣** ثم تجعل كل من جـ، ء مركزاً وبنصف قطر اختياري (بشرط أن يكون أكبر من منتصف الوتر الواصل بينهما يرسم قوسان يقطعان بعضهما في النقطة هـ يوصل منها إلى رأس الزاوية يكون هو المستقيم المنصف لها.

وكذلك أذا أريد تقسيم الزاوية إلى عدة زوايا متساوية يقسم القوس ج ء إلى أقسام متساوية بقدر العدد المطلوب وتوصل بين نقط التقاسيم والرأس بمستقيمات فينتج المطلوب.

نظرية– إذا أريد رسم مثلث متساوي الأضلاع على أي مستقيم مثل ج ء المبين بشكل **٣٤** تجعل كل من النقطتين جـ، ء مركزاً وببعد يساوي طول الضلع جـ ء برسم قوسان يتقاطعان في نقطة هـ لو وصل بينها وبين كل من جـ، ء كان المثلث جـ ء هـ المتكون هو المطلوب.

نظرية– لتقسيم أي مستقيم إلى عدة أجزاء متساوية كما في شكل **٣٥** يرسم من إحدى نهايتي المستقيم (أ) مستقيم آخر مكون زاوية اختيارية مثل أ جـ ثم تؤخذ على المستقيم أجـ أجزاء متساوية اختيارية المقدار عددها يساوي عدد الأجزاء المطلوبة على المستقيم أ ب ويوصل المستقيم بين نهاية آخر جزء من (أ جـ) والنهاية ب ثم ترسم من نقط الأجزاء على (أ جـ) مستقيمات موازية له فينقسم بها المستقيم (أ ب) إلى الأجزاء ا لمتساوية المطلوبة.

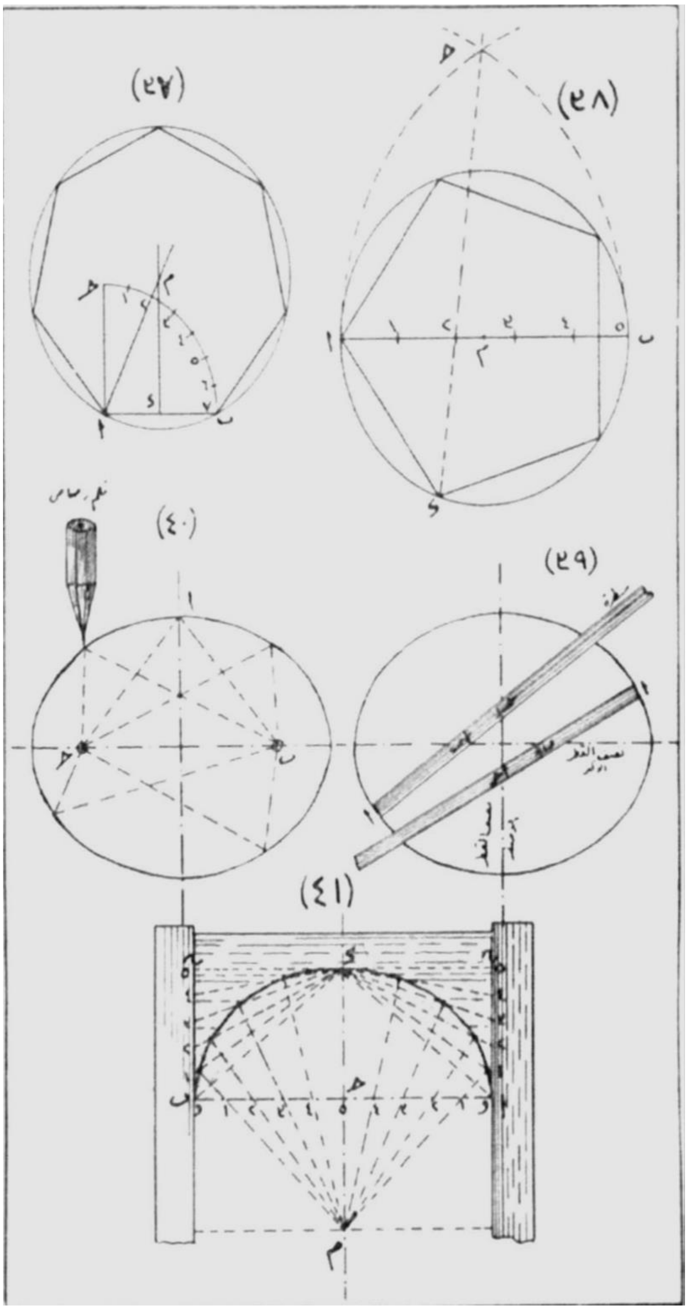
تنبيه– يمكن بواسطة هذه الطريقة أن تقسم وحدة أي مقياس إلى عدد من الأجزاء المتساوية حسب الإرادة كما هو موضح بشكل ٣٦.

نظرية– لرسم أي مضلع منتظم بمعلومية ضلعه أ ب كما في شكل ٣٧ يقام من النهاية (أ) عمود على أ ب ثم تجعل (أ) مركزاً وبنصف القطر أ ب يرسم قوس يقطع العمود في نقطة ﺟ ويقسم القوس المذكور إلى عدد من الأقسام المتساوية (عددها يساوي عدد أضلاع المضلع المطلوب رسمه) وتنمر من ابتداء نقطة ﺟ.

يوصل المستقيم المار بالنقطة (أ) ورقم ٢ من تقسيم القوس ثم ينصف (أب) بنقطة ء يقام منها عمود يتقاطع مع المستقيم المار بنقطة (أ) في نقطة (م) فتكون هي مركز الدائرة المارة برؤوس المضلع فإذا أخذ البعد (م أ) نصف قطر ورسمت الدائرة وطبق طول المستقيم (أ ب) على محيطها لنتج المضلع المطلوب.

تنبيه– المثال الموضح بشكل ٣٧ يبين طريقة رسم ذي السبعة أضلاع.

نظرية– لرسم أي مضلع منتظم داخل محيط دائرة كما في شكل ٣٨ المبين فيه رسم المخمس ترسم الدائرة المعلومة والقطر أ م ب ثم يقسم القطر إلى أقسام متساوية (عددها يساوي عدد أضلاع المضلع المطلوب) ويجعل كل من أ، ب مركزاً وببعد يساوي القطر يرسم قوسان يتقاطعان في نقطة ﺟ يوصل بينها وبين رقم ٢ من تقسيم القطر أ ب


(٣٧)
(٣٨)
(٤٠)
(٣٩)
(٤١)

بمستقيم يقطع محيط الدائرة في النقطة ء فلو وصل المستقيم أ ء كان هو طول ضلع المضلع المطلوب فيطبق على المحيط وتوصل الرؤوس بالمستقيمات.

تنبيه– يستعمل كل من هاتين الطريقتين بكثرة في أعمال النجارة خصوصاً في عمليات القشرة والأعمدة المنشورية.

نظرية– لمعرفة مقدار طول محيط أي دائرة يضرب مقدار قطرها في العدد ٢٢/٧ ينتج مقداره حيث إن هذا العدد عبارة عن النسبة التقريبية بين المحيط والقطر (أي أن محيط أي دائرة يحتوي على قطرها ٢٢/٧ مرة).

نظرية– لرسم القطع الناقص تتبع الطريقة المبينة بشكل ٣٩ المستعمل فيها مسطرة أو ساق فقط وذلك كالآتي.

يرسم أولا قطرا القطع الناقص المطلوب بحيث يكونان متعامدين على بعضهما ثم يؤتي بالمسطرة ويعين بالابتداء من إحدى نهايتها مقدار كل من نصفي قطريه (أ ج يساوي نصف الأكبر، ا ب يساوي نصف الأصغر) وتحرك المسطرة في عدة أوضاع مختلفة بحيث أن كلا من النقطتين ب، ج تكون واقعة على القطرين (النقطة ب على نصف الأكبر، ج على نصف الأصغر) وتعين بواسطة القلم الرصاص النقط الواقعة عند نهاية المسطرة أو يجري هذا العمل في الأربعة أجزاء من شكل القطع الناقص ثم توصل النقط المارة بنهاية المسطرة أ ببعضها يكون الشكل الناتج هو المطلوب رسمه.

نظرية– يمكن رسم منحني القطع الناقص بواسطة الخيط وثلاثة مسامير كما في شكل ٤٠ وذلك برسم القطرين المتعامدين أولاً ثم من النقطة أ يؤخذ بعد يساوي نصف القطر الأكبر ويرسم قوسان يتقاطعان مع القطر الأكبر في ب، جـ ويوضع في كل من الثلاث نقط أ، ب، جـ مسمار ويلف حولها خيط رقيق مع ربطه بالضبط حولها ثم يرفع المسمار أ ويعوض بنهاية قلم رصاص حاد الرأس فبواسطة لف الخيط حول ب، جـ وشده في كل لحظة برسم القلم الرصاص محيط القطع الناقص المطلوب.

نظرية– طريقة أخرى لرسم منحني القطع الناقص عند ما يراد وضعه فوق فتحة باب كما في شكل ٤١ وهي

تعلم أولاً أعلى نقطة من المنحني وابتداؤه ثم يرسم المستقيم الأفقي (أب) المعتبر القطر الأكبر و(ء م) القطر الأصغر الذي فيه ء هي النهاية العليا و(أ، ب) ابتداء المنحني.

يقسم نصف القطر الأكبر جـ ب إلى خمسة أجزاء متساوية مثلا وكذلك الضلع و ن إلى خمسة أجزاء أيضا وتوصل بين نقط التقاسيم على (و ن) وبين النقطة ء بمستقيمات. ثم من النقطة م ترسم مستقيمات مارة بأرقام التقاسيم فكل متحدي الرقم يتقاطعان في نقطة تكون هي من نقط المنحني المطلوب وتجري هذه الطريقة على النصف الآخر لإتمام العمل.

في البحث عن طول المنحني في العقود

يحتاج النجار المشتغل في الأبواب والشبابيك إلى قياس فتحاتها لمعرفة المقدار الذي يلزمه من الأخشاب.

فالعقود المعروفة الآن كثيرة الأشكال إلا أنه يمكن حصرها في الأنواع المبينة بالأشكال الآتية.

٤٢- مخموس، ٤٣- عربي (نعل الفرس)، ٤٤-ستيني، ٤٥- نصف دائرة (بيكار)، ٤٦- موترو، ٤٧- مرجوني ذو ثلاثة مراكز، ٤٨- مرجوني قطع ناقص.

ففي العقود النصف دائرة (بيكار) والموتورة بأنواعها يمكن معرفة طول قوس كل منها متى علم نصف قطر دائرته والزاوية المركزية المارة بنهايته وذلك بالرمز (نق) لنصف القطر ولمقدار الزاوية بالدرج وأجزائه بالرمز (ن) وإتباع الطريقة الآتية:

أولا- اضرب مقدار الدرج في ٠.٠١٧٤٥٣٢٩ ثم الحاصل في نصف القطر

ثانيا- اضرب مقدار الدقائق في ٠.٠٠٠٢٩ ثم الحاصل في نصف القطر

ثالثا- اضرب مقدار الثواني في ٠.٠٠٠٠٠٤٨ ثم الحاصل في نصف القطر

ثم اجمع الحواصل الثلاثة الأخيرة على بعضها ينتج مقدار طول القوس بنفس الوحدات المقاس بها نصف القطر المذكور

مثال- المطلوب معرفة طول المنحني لعقد موتور نصف قطر

قوسه ٤ سنتيمتر وزاويته المركزية ١٥ ٢٨ ٦٥°

أولا- ٦٥×٠.٠١٧٤٥٣٢٩×٤=٤.٥٢٧٨٥٥٤

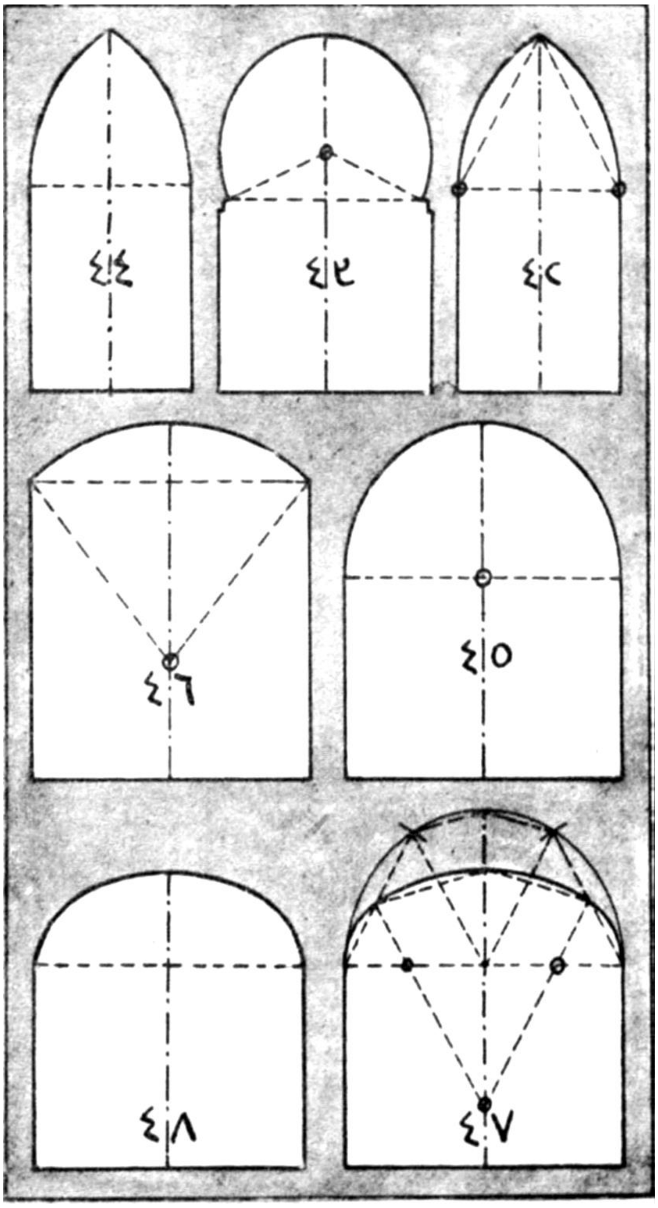
ثانيا-٢٨×٠.٠٠٠٢٩×٤=٠.٠٣٢٤٨

ثالثا-١٥×٠.٠٠٠٠٠٤٨×٤=٠.٠٠٠٠٢٨٨

فيكون طول القوس= ٤.٥٧٠٦٢٣٤ سنتيمتر

تتبيه- في العقود النصف دائرة (بيكار) يستحسن البحث عن نصف محيط الدائرة بمعلومية نصف قطره هكذا

نصف المحيط= ٢٢/٧× نصف القطر



أما في منحني عقد القطع الناقص فيعلم طوله بالقانون الآتي

طول المنحني= ١/٢×٢٢/٧ (س+ص)= ١١/٧ (س+ص)

الذي فيه (س) رمزاً لنصف القطر الأكبر ، (ص) رمزاً لنصف القطر الأصغر

ثم في العقود الستينية طول أحد قوسيها (٢٢/٢) / (٧×٦) × نق١.٠٤٧١٩٧٥، ١×نق بفرض أن (نق) رمز لنصف قطر القوس وبضرب هذا المقدار في ٢ ينتج مقدار منحني العقد بتمامه طول قوس أي دائرة بمعلومية نصف قطره وزاويته المركزية يعلم من القانون الآتي

طول القوس= ٢×٢٢/(٧×٣٦٠)×نق×ن=٠.٠١٧٥×نق×ن

بفرض أن (نق) رمز لنصف القطر و (نْ) رمز لمقدار الزاوية بالدرج

طريقة عامة– يمكن البحث عن طول أي قوس بواسطة الطريقة العملية المستعمل فيها الخيط

وذلك بأن يوضع طرف خيط على أول المنحني ثم يطبق الخيط على طول المنحني بالضبط إلى نهايته وتعين على الخيط ثم يؤخذ ويطبق على المسطرة أو المتر لمعرفة طوله

وللتحقق من دقة القياس يجري هذا العمل ثلاث مرات ويؤخذ متوسطها ينتج الطول المطلوب

تنبيه– متى علم طول منحني العقد يضرب في مقدار سمك الحائط ينتج مسطح العقد المعلوم

(مقاييس السطوح الأنجليزية)

١ قدم مربع= ١٤٤ قيراطا مربعا

١ ياردة مربعة= ١٢٩٦

(مقاييس السطوح الأفرنسية)

١ سنتيمتر مربع= ١٠٠ ملليمتر مربعا

١ ديسيمتر مربع= ١٠٠ سنتيمتر مربعا= ١٠٠٠٠ ملليمتر مربعا

١ متر مربع= ١٠٠ ديسيمتر مربعا

تحويل نوعي المقاييس إلى بعضهما

(إنجليزية إلى أفرنسية)

١ قيراط مربع= ٦.٤٥١ سنتيمتر مربعا

١ قدم مربع= ٩٢٩ سنتيمتر مربعا

١ ياردة مربعة= ٨٣٦١.١٣ سنتيمتر مربعا

١ ميل مربع= ٢.٥٩ كيلو متر مربعا

(إفرنسية إلى إنجليزية)

١ سنتيمتر مربع= ٠.١٥٥ قيراطاً مربعاً

١ متر مربع= ١٠.٧٦٤ قدما مربعا

١ متر مربع= ١.١٩٦ ياردة مربعة

١ كيلو متر مربع= ٠.٣٨٦١ ميلا مربعا

مساحات سطوح الأشكال الهندسية

المربع= حاصل ضرب مقدار ضلعه في نفسه (مربع ضلعه)

المستطيل= حاصل ضرب قاعدته في ارتفاعه

متوازي الأضلاع= حاصل ضرب قاعدته في ارتفاعه

المثلث= نصف حاصل ضرب قاعدته في ارتفاعه

المعين= نصف حاصل ضرب قطريه في بعضهما

الدائرة= حاصل ضرب ٧/٢٢ في مربع نصف قطرها

الأحجام

حجم المكعب يساوي حاصل ضرب قاعدته في ارتفاعه وحيث أن أحرفه متساوية فحجمه يساوي بمعلومية ضلعه (ج) هكذا حجم المكعب= جـ×=جـ×جـ

حجم متوازي المستطيلات يساوي حاصل ضرب سطح القاعدة في الارتفاع وكذلك في الإسطوانة

تنبيه– قاعدة الجسم هي الوجه الذي يرتكز عليه وارتفاعه هو العمود النازل من القاعدة العليا على مستوى القاعدة السفلي

التصميم

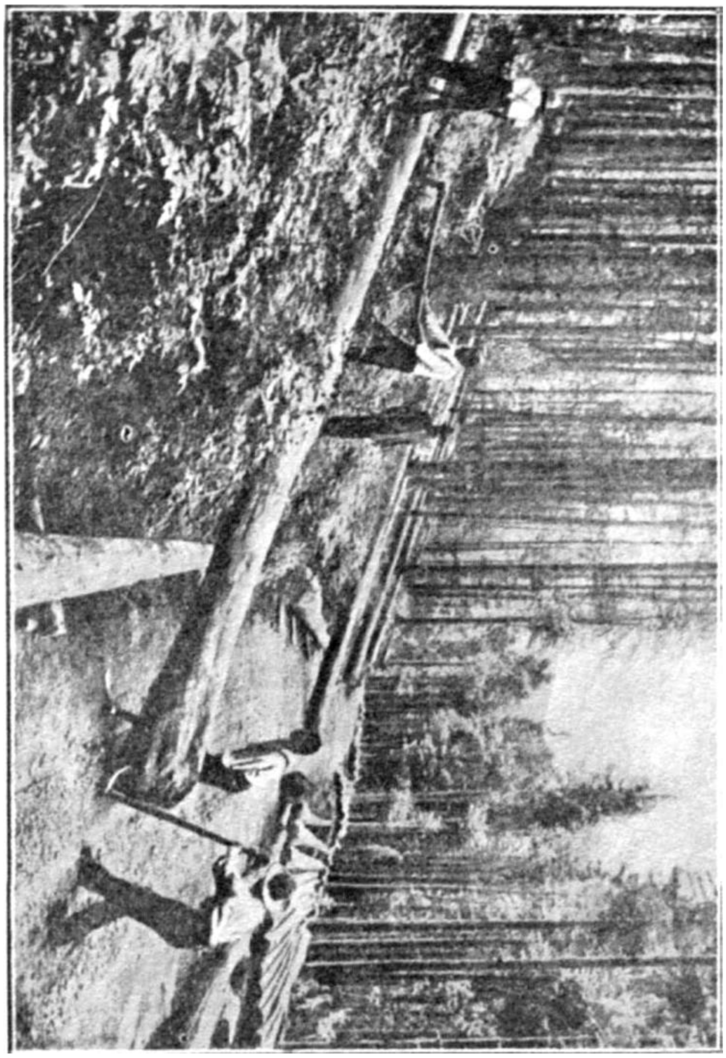
لا يصل الصانع الدرجة التي فيها يمكنه القيام بعملية التصميم في مصنوعاته إلا بعد كثرة التدرب على الإشغال العملية مع استعمال الآلات ومعرفة كيفية اختيار نوع الخشب المناسب للعمل

فالغرض من التصميم حينئذ الإتيان بعمل مشغولات مؤسسة على شروط ابتدائية مأخوذة حسب رسومات وتعليمات أصلية بحيث تكون بعد عمل المشغولات المذكورة موفية للشروط المطلوبة

أساس التصميم الدراية بفن الرسم مع ملاحظة نسبة أبعاد الأجزاء إلى بعضها وحقيقة استعمال كل منها ومراعاة اللون والزخرف وللتعود على

ذلك يلزم كثرة الاختبار في المشغولات التامة الصناعة حيث يشاهد فيها كل هذه الشروط مع البدء في عمل تغييرات بسيطة مثل تحسين في المنظر أو تحويل شكل قطعة ما لسبب آخر أو خلاف ذلك حتى تتربي عند الإنسان ملكة التصميم بالتمرين.

لأنه إذا أراد الصانع الحصول على ملكة تامة في التصميم خصوصا في الأعمال الهندسية يلزمه درس هذا العلم في المؤلفات الخاصة به حيث أن مجال هذا الكتاب لا يساعده على بلوغه هذه ا لدرجة العالية في التصميم وربما يجد الطالب بعض ما يحتاج إليه من هذا الغرض عند قراءة البابين الأخيرين في معرفة متانة الأخشاب وحسابها واستعمالها في الأعمال الصناعية.



شکل-۴۹

الباب الثالث

الغابات واستحضار الأخشاب منها

الغابة هي كمية الأشجار الكثيفة المنزرعة في جهة متطرفة من سطح الأرض للانتفاع بها في الأعمال الصناعية (شكل ٤٩) في مبدأ الأمر كانت الغابات مهملة وأشجارها تنمو من طبيعتها (بلا واسطة غارس) وبعد مضي زمن فطنت الناس إلى مزية الأشجار الناتجة واستعمالها في احتياجاتهم الضرورية.

ولما كثر الاحتياج إلى الأشجار التفت أولو الأمر إلى الاعتناء بالمحافظة عليها وتنميتها ففكر وافي عاقبتهم إذا انتهت الأشجار فتضطرهم الحالة إلى البحث عن غابة أخرى أو الانتظار زمنا ليحصلوا على ناتج آخر من الغابة المستعملة

وقد دلت التجارب على أن الأشجار لا تنتج نتاجا صالحا إلا بعد مضي مدة تتفاوت من **٥٠** إلى **٢٠٠** سنة حسب نوع الشجر وتربة الغابة.

ثم للحصول على ناتج سنوي من الغابات يمكن إتباع هذه الطريقة متي علم متوسط عدد السنين الكافية لنمو الأشجار وذلك بأن يقسم سطح الغابة إلى أقسام عددها مساو لمتوسط عدد السنين ويزرع منها

القسم الأول فقط في أول السنة ثم القسم الثاني في السنة الثانية ثم الثالث في الثالثة وهكذا إلى أن يأتي وقت زراعة القسم الأخير منها تكون أشجار القسم الأول صالحة للعمل فتقطع ثم في السنة التالية لها تقطع أشجار القسم الثاني ويزرع القسم الذي قبله وبالاستمرار على هذا المنوال يمكن الحصول على ناتج سنوي

(الأخشاب)

تنقسم الأشجار في علم النباتات إلى نوعين الأول ما كانت ازهارها مشتملة على أعضاء تناسلية مذكرة ومؤنثة والثاني ما كانت عديمة التناسي

فأشجار النوع الأول هي التي تصلح لإشغال النجارة والمباني وخلافهما وعلى العموم الأشجار التي أوراقها صغيرة العرض مثل الصنوبر وكل ما تحمل ثمرا في شكل لوزة الصنوبر يستخرج منها ما يعرف بالأخشاب اللينة أما ما كانت أوراقها عريضة فتعرف أخشابها بالصلبة.

توجد أشجار من النوع الأول تنمو بتكون طبقات حول القلب وهي التي تستعمل في أشغالنا الصناعية

فإذا قطعت شجرة من ساقها بالتعامد عليه يشاهد في القطاع ما يشابه شكل ٥٠ المبينة فيه الأجزاء الآتية:–

أولا: القلب

ثانيا– الحلقات السنوية

ثالثا– الأشعة العضوية

رابعا– المادة النباتية الكائنة بين القشرة والخشب

خامسا– القشرة

القلب– هو أول شيء يتكون في الشجرة ويتركب من نسيج ذي مسام يتخلله الغذاء النباتي أثناء حداثة سن الشجرة ثم بعد قليل من السنين تنتقل دورة الغذاء إلى الحلقات السنوية التي تكونت حوله ويصير القلب حينئذ غير نافع لحفظ حياة الشجرة ويفني بمرور الزمن

الحلقات السنوية– تتركب من نسيج من الخشب ذي مسام يرسب على هيئة حلقات متداخلة في بعضها حول القلب

وسميت بالحلقات السنوية لتكون كل حلقة منها في سنة واحدة حينما يكون الطقس معتدلا وبواسطة عد هذه الحلقات يمكن معرفة عمر الشجرة بالتقريب

أما في المنطقة الحارة في الأماكن التي يتغير الطقس فيها تغيرا غير محسوس فيمكن أن تتكون أكثر من حلقة واحدة في السنة وعند مشاهدة

الحلقات السنوية في قطاع الشجرة يرى أن كل حلقة منها تتركب من جزئين أحدهما يتكون في فصل الربيع أثناء صعود الغذاء والآخر في فصل الخريف أثناء نزوله من مسام الشجرة ثم المسام التي تكونت في فصل الخريق تكون صغيرة في القطاع ومتداخلة في بعضها عن التي تتكون في فصل الربيع ولذا يمكن بسهولة معرفة كل منهما في الخشب حيث أن لون المتكونة في الخريف غامق عن لون المتكونة في الربيع

الأشعة العضوية– هي عبارة عن أشرطة من نسيج ذي مسام تمتد أفقياً وتظهر في القطاع العرضي للشجرة على هيئة خطوط متشععة من القلب ومتداخلة في الليفة الخشبية ووظيفتها أن تكون بالنسبة لتجويفها كقنوات معدة لتوصيل الغذاء إلى داخل الشجرة

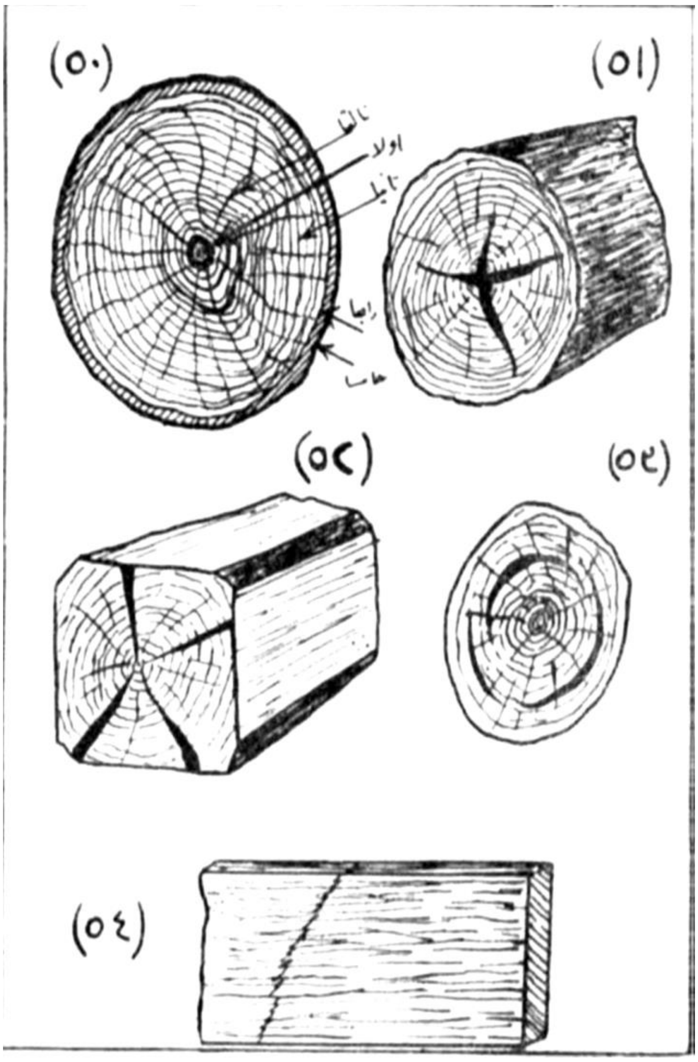
القشرة– هي الغلاف الخارجي المرن قليلا

فعندما يقرب زمن الربيع وقت تصاعد الغذاء تنفصل القشرة قليلا عما بداخلها بحيث تتكون طبقة الغذاء الجديدة في الفاصل بين القشرة وما بداخلها وتضغط على القشرة نحو الخارج

وكلما تزداد الشجرة في السن تتفلق القشرة من كثرة تراكم طبقات الغذاء الجديدة داخلها وتتشقق

ثم إن الغذاء المتصاعد من الجذور يختلف في طبيعته بالمرة عندما تتغير دورته إلى نزول بجوار القشرة ليكون الطبقة الجديدة من الخشب ففي حالة

صعوده يكون قوامه سائلا مثل الماء حلو الطعم لاحتوائه على السكر واللعاب والحمض الذي فيه وحده أو متحداً مع الجير أو البوتاسا بحيث إذا ترك مدة يتخمر ويتغير طعمه إلى الملوحة خصوصاً إذا كانت كمية السكر عظيمة فيتكون فيها النبيذ.



أما الغذاء النازل فتتغير حالته في أشجار مختلفة إلا أن أوصافه الحقيقة لم تعلم تماماً حتى إن الأشجار المتحدة النوع يكون فيها على حالات متغيرة في فصول مختلفة ويكون قوامه أثناء هذه الدورة جامداً عن المتقدم ويحتوي على مادة نباتية عظيمة ثم إن زمن الحياة في الأشجار ينقسم إلى ثلاثة أقسام كحياة الإنسان وهي الطفولية والشبوبية والشيخوخة.

فعندما تكون الشجرة في سن الطفولية تنمو كل يوم وفي سن الشبوبية تحفظ نفسها في حالتها بحيث لا تكتسب نموا جديدا ولا تفقد شيئا محسوسا وفي سن الشيخوخة تبدا في التفريغ وتضعف وعلى العموم تختلف هذه الدرجات الثلاث بالنسبة لمنطقة الأرض والطقس وطبيعة الأشجار المنزرعة ومنظرها

(**عيوب الأخشاب**)

عندما تكون الأشجار في حالة نموها تكون عرضة لكثير من الطوارئ التي تسبب تلفها وزوالها حتى أن هذا التأثير يضر بصالح نوع الخشب وكميته ويكون ذلك من أحد الأسباب الآتية

أولا– (شيخوخة الشجرة)– عندما تنتهي الشجرة من سن الشيبوبة وتدخل في الكهولة تبدأ في الضعف من القلب ثم من الجذور إلى أعلي بحيث يصير الساق في هذه الحالة مجوفا

(ثانيا)– (التعفن)– يتسبب تعفن المادة النباتية في الشجرة من دخول الماء من الشقوق الموجودة في القشرة ولا يصل قنوات الغذاء بل يقف ويتخمر مع الألياف التي تأكسدت أو احترقت من ها التفاعل ويهبط هذا الداء إلى أسفل بواسطة الألياف التي تلفت وفي تلك الحالة تكون رائحتها كريهة جدا

ثالثا– (التشقق)– توجد الشقوق على حالات مختلفة في الأخشاب تنحصر في الأنواع الثلاثة المبينة بالأشكال ٥١، ٥٢، ٥٣

فالمبينة بشكل ٥١ هي عبارة عن شقوق مركزية تبدأ من القلب متسعة وتنتهي إلى القشرة ضيقة

تنشأ هذه الشقوق من انكماش الألياف عند القلب في الأشجار التي أوغلت في سن الكهولة أو التي قطعت في زمن الشبوبية وتركت بدون تقشير مدة طويلة لعدم تبخر العصير من الخارج.

إذا كانت هذه الشقوق قاسمة للشجرة إلى قسمين تكون أنفع مما لو كانت متقاطعة مع بعضها كما في شكل ٥١

أما الشقوق المتسعة نحو القشرة كما في شكل ٥٢ تبدأ من جوار القشرة مباشرة وتمر في مستوى الأشعة العضوية إلى القلب بحيث يمكن معرفة وجود هذه الشقوق في الشجرة بواسطة العلامات التي تظهر على القشرة من الخارج.

ليست هذه الشقوق ناشئة عن داء في الشجرة بل من تغيير التأثيرات الجوية مثل البرودة الشديدة التي جمدت الغذاء داخل الشجرة وفلقته أو من تأثير حرارة الشمس الشديدة التي أحرقت النسيج الخارجي.

الشقوق الحلقية– تتولد كما في شكل ٥٣ بين الحلقات السنوية وتدل على عدم تساوي النمو فيها بالنسبة لزيادة كمية الغذاء بفجأة من الجذور بتأثير الرياح الشديدة في المنطقة الحارة

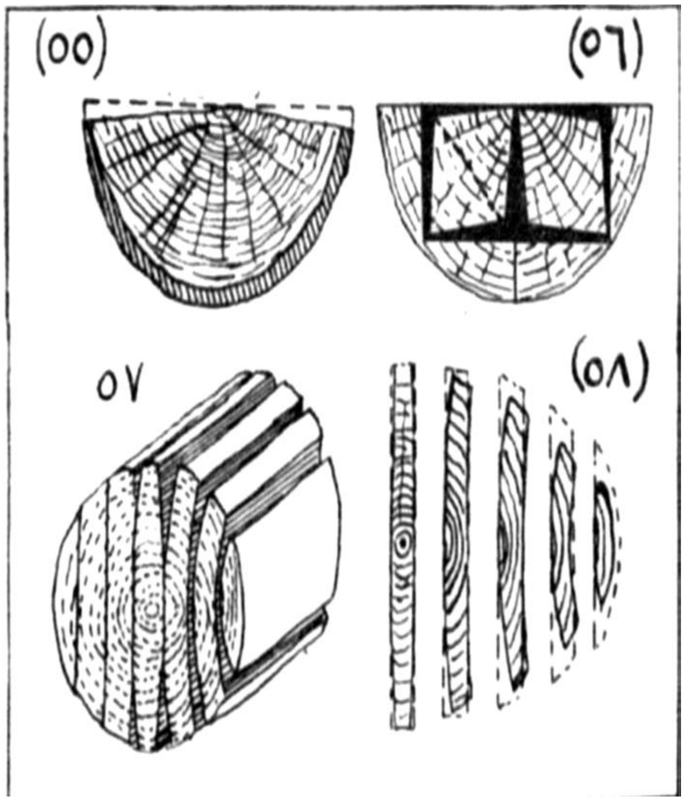
رابعا– (الرضوض)– إذا ألقيت الشجرة على الأرض بشدة على طرفها أثناء القطع تحصل رضوض ف أليافها بحيث تنكسر كما في شكل ٥٤ وعندما ما تشق الكتلة إلى أجزاء تتفتت هذه الألياف بسرعة بسبب تلك الرضوض

خامسا– (الانكماش)– تحتوي الأخشاب المقطوعة حديثا على ٤٠% من الماء بحيث عند جفافها تصير هذه النسبة ١٢% وعلى ذلك يحصل انكماش عظيم في الكتلة ونقص في الوزن بعد الجفاف ويكون الانكماش دائما حاصلا في المحيط كما في شكل ٥٥ المبين فيه قطعة خشب كانت نصف دائرة وتغير شكلها بعد التجفيف

وكذلك إذا قطعت قطعة مربعة ينكمش أحد قطريها (المبين بالأشعة) ولا يعتري القطر الثاني أي انكماش بالنسبة لعلاقة الأول بالمحيط أكثر من الثاني كما في شكل ٥٦

سادسا– إذا قطعت الشجرة إلى ألواح كما في شكل ٥٧ يلاحظ أن الانكماش يحصل دائما في جانبي كل لوح بحيث إذا ترك اللوح على حدته كما في شكل ٥٨ يأخذ الشكل المبين فيه

وبالإجمال كلما كانت الأجزاء قريبة من القلب يكون الانكماش فيها قليلا وكلما كانت قريبة من القشرة يكون الانكماش فيها عظيما ويتسبب



من ذلك تحويل الأسطح المستوية إلى أسطح منحنية كما هو مبين بالأشكال الموضحة

التمدد– من خواص الأخشاب التمدد في العرض إما في الطول فيكون معدوماً تقريبا ثم إن الحرارة لا تحدث أي تمدد للأخشاب بل تنكمش تقريباً ثم إن الحرارة لا تحدث أي تمدد للأخشاب بل تنكمش من تأثيرها وتتمدد من تأثير الماء عليها أو الرطوبة.

قطع الأشجار

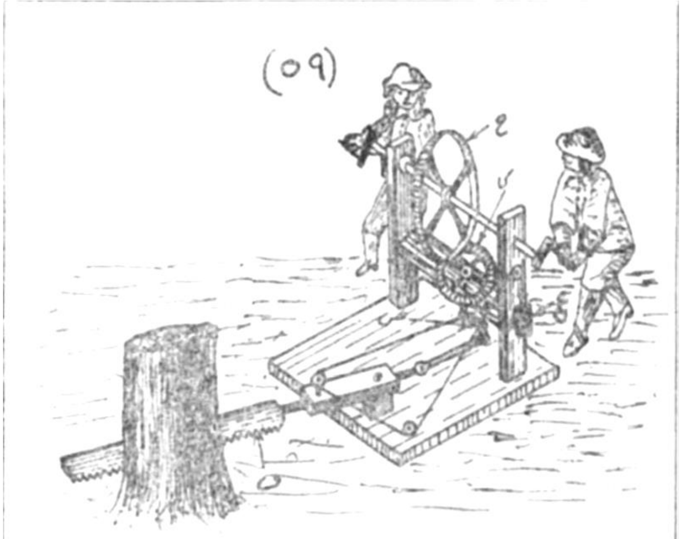
تقطع الأشجار عند بلوغها السن المناسب ويمكن بسهولة للمشتغل في الغابات أن يعرف ذلك بالنسبة لممارسته وتمرنه على العمل فإذا قطعت شجرة قبل الزمن المناسب لا يقوي خشبها على الاستعمال طويلا وإذا قطعت بعد بلوغها بزمن طويل يتفتت خشبها لعدم مرونته فالوقت المناسب لقطع الأشجار هو منتصف فصل الشتاء حينما تكون دورة الغذاء ساكنة ولبن الشجرة في أقل مقدار له.

وتكون المادة المتكونة حديثا في حالة جيدة تمكنها من مقاومة عملية التجزئة (النشر) أما إذا قطعت أثناء دورة الغذاء فلا تتحمل المادة المتكونة حديثاً عملية التجزئة وتكون عرضة للتلف.

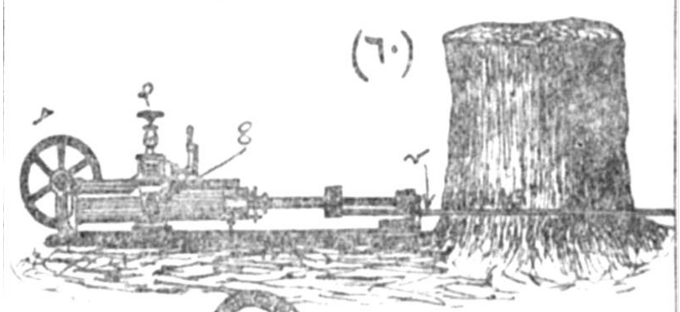
(طرق قطع الأشجار)– كانت تقطع الأشجار في مبدأ الأمر بواسطة البلطة أو المنشار ولما كثر العمل تباع الروسيون طريقة أمكنهم بواسطتها قطع الأشجار بسهولة بحيث يقوم بالعمل رجلان فقط ففي شكل ٥٩ مبين كل من الرجلين ماسكا بيده على محور يدير ترساً رأسي الوضع (ح) معشقاً بترس آخر أفقي (س) مثبت على محوره كرنك (ص) متصل بزراع

توصيلة ينتهي طرفه الآخر بصفيحة المنشار (ب) وعندما يدبر الرجلان حركة الترس المذكور يتحرك المنشار بحركة مستقيمة مترددة حال تعرضه لساق المنشار.

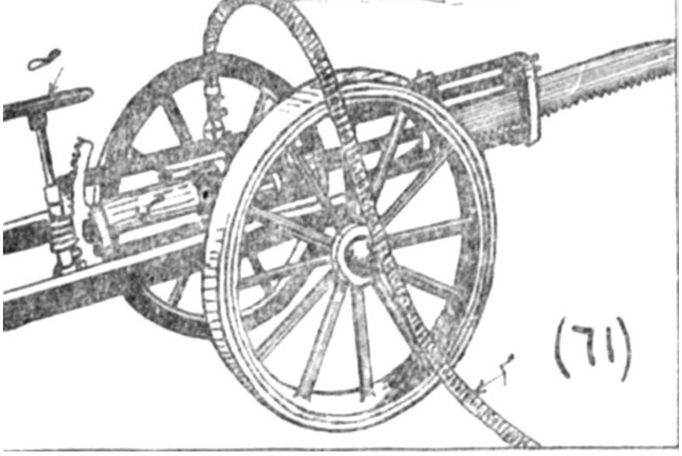
ولأجل أن يضغط عليها يعلق ثقل (ع) من طرف حبل يمر على ثلاث بكرات ثابتة وبذلك يقطع ساق الشجرة أثناء حركة المنشار ثم نظراً لتقدم الأعمال الصناعية الآن استخدمت الآلات البخارية والكهربائية لهذا الغرض إلا أنه وجدت صعوبات في مبدأ استخدامها



(٥٩)



(٦٠)



(٦١)

في العمل بالنسبة لانتقال الآلات ومعداتها إلى مواضع الأشجار فضلاً عن صعوبة الحصول على الماء الضروري للآلات في كل نقطة من الغابة كلما كانت الآلة المستعملة خفيفة الوزن وسهلة الحمل كانت موفية للغرض المطلوب كالآلة الموضحة بشكل ٦٠ فهي الكثيرة الاستعمال في ممالك عديدة وزنها ثلاثة قناطير تقريبا بحيث يمكن نقلها بسهولة وتغذيتها بواسطة مأسورة توصل البخار إليها من قزان محمل على عجل ويمكن معرفة عدد الأشجار الممكن قطعها بالتقريب في موضع واحد للقزان متى علم مأسورة توصيل البخار ومقدار متوسط عدد الأشجار في الوحدة المربعة من أرض الغابة.

من الأمور المهمة عدم نقل القزان من موضعه بكثرة وإن كان خفيف الوزن بحيث يمكن للحصان الواحد جرة على الأرض المنتظمة إلا أنه يصعب ذلك عليه في أرض الغابة الغير منتظمة خصوصاً إذا كان ماء الفزان مأخوذا من الجليد الساقط في النقطة التي هو فيها ومن مزايا هذه الآلة عدم بقاء أجزاء من ساق الشجرة تقريبا فوق الأرض بحيث يسهل نقل الآلة عليها فضلاً عن الحصول على أعظم كمية من خشب الساق القريب من الجذور المعتبر أحسن نوع من الخشب تتركب هذه الآلة من إسطوانة (ح) مجوفة (سلندر بخاري) يتحرك داخلها (مكبس) مركب على ساقه صفيحة المنشار (ش) بحيث عندما زما يدخل البخار في السلندر يضغط على المكبس في حركته (مشواره) وتتولد من ذلك حركة مستقيمة مترددة يكتسبها المنشار المعرض إلى الشجرة أثناء حركته.

ويدير الصناع العجلة (ح) المبينة خلف (السلندر) بيده اليمني ويمسك الصمام (هـ) المعد لدخول البخار بيده اليسرى لينظم عمله على حسب المطلوب.

وقد دلت التجارب أنه بواسطة أربعة أشخاص يشتغلون على هذه الآلة يعملون عمل ثلاثين رجل يشتغلون بأيديهم فواحد منهم يدير حركة الآلة والثاني يلاحظ وضع الخابور في القطع ليجعل المنشار يمر بسهولة في الشجرة والثالث يلاحظ القزان ومعداته والرابع يحمل الماء والوقود لتغذية القرآن هذا مع ملاحظة وضع الآلة في ا لجهة المضادة لسقوط الشجرة بعد قطعها.

أما الآلة الموضحة يشكل ٦١ فهي آلة بخارية أكبر من المتقدمة تقطع أشجارا قطر هاستة أقدام أو أكثر وتحمل على عجل لسهولة نقلها ومن مزاياها على الأولى أنها تقطع الأشجار أفقيا أو غير أفقي بواسطة إدارة العجلة (ط) وبريمة القلاووز.

عقب قطع الأشجار تؤخذ السيقان والكتل وتنظف من الفروع الصغيرة والورق وترتب حسب أبعادها بحيث تكون المتساوية منها بجوار بعضها وتنقل إلى محل المنشار.

طق نقل الكتل

طرق نقل الكتل عديدة إلى أن البعض منها يحتاج لكثرة المصاريف بالنسبة لقيمة الأخشاب المنقولة.

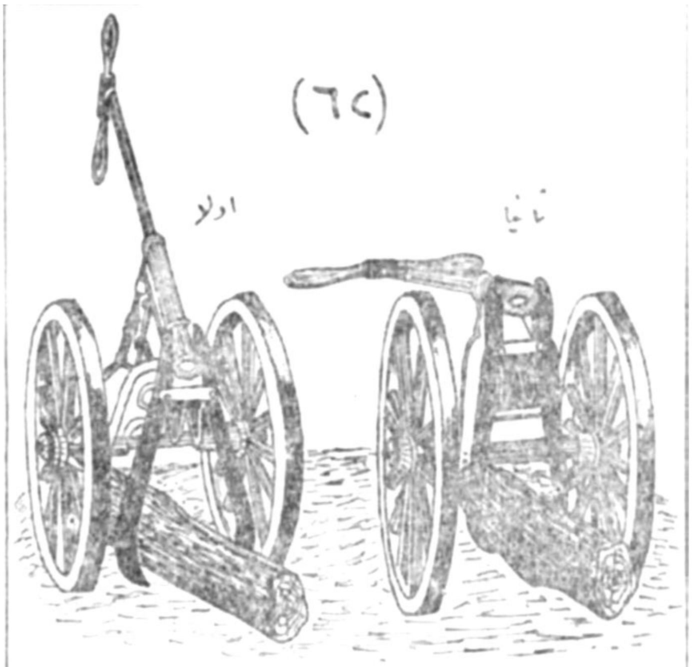
فمنها أن العامل يمسك الكتلة بين زراعين من المعدن بدوران اليد ومتي صارت الكتلة ممسوكة بالزراعين تنقل بواسطة العجل إلى المحل المعد لها كما في شكل ٦٢.

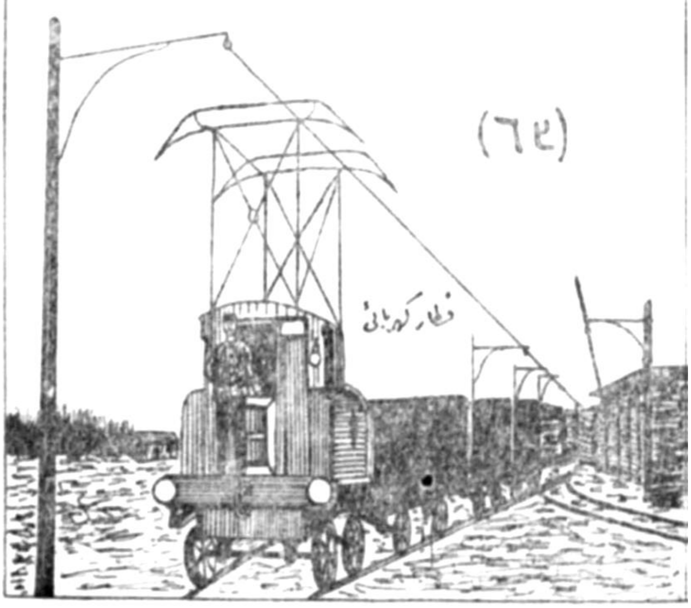
وقد سهلت الآن طرق النقل بالنسبة لاستخدام القطارات الكهربائية كما في شكل ٦٣ المبين فيه القاطرة وعرباتها تحمل الأخشاب وتتحرك على أشرطة سكك حديدية لتوصلها إلى المناشير وبمشاهدة الرسم المذكور تعرف الطريقة بدون احتياج إلى تطويل في التعبير.

ومن طرق النقل طرح الكتل في مجاري مياه الأنهر والترع (في الجهات الممكن فيها ذلك) فتتبع حركة التيار ويستقبلها الصناع على شاطئ النهر.

وبهذه الكيفية تنقل الأخشاب في كندا والولايات المتحدة (بأمريكا) بأحسن طريقة في العالم حيث يستخدم فيها آلاف من العمال وذلك بوضع الكتل على هيئة أكوام يبلغ ارتفاعها ٥٠ قدماً تقريبا على النهر المتجمد وتترك في موضعها ..إلى أن يبدأ الجليد بالذوبان هذا مع وضع أبواب (بوابات) بأعلى النهر خلف الكتل لتحجز الماء بحيث عند ذوبان الجليد تفتح تدريجياً فتقذف الماء على الكتل فتدفعها إلى الأمام.

وفي أثناء ذلك يلاحظ بعض العمال فك الكتل من بعضها باعتناء


(٦٢)
اولا
ثانيا


(٦٤)
قطار كهربائي

ويتوزع البعض الآخر على شاطئ النهر لمراقبة سيرها مع التيار بحيث إذا عرج بعضها على الشاطئ يردونه لمجري التيار ليتبع بقية الكتل حتى إذا حازت المحل المعد لها أوقفت بحواجز على سطح الماءوق فينتشلها العمال وينقلونها إلى محل العمل.

بعد الحصول على الكتل المذكورة تزال قشرتها بالبلطة أو المنشار الصغير حتى تصير منتظمة الشكل تقريبا وذلك لسهولة إجراء عملية النشر.

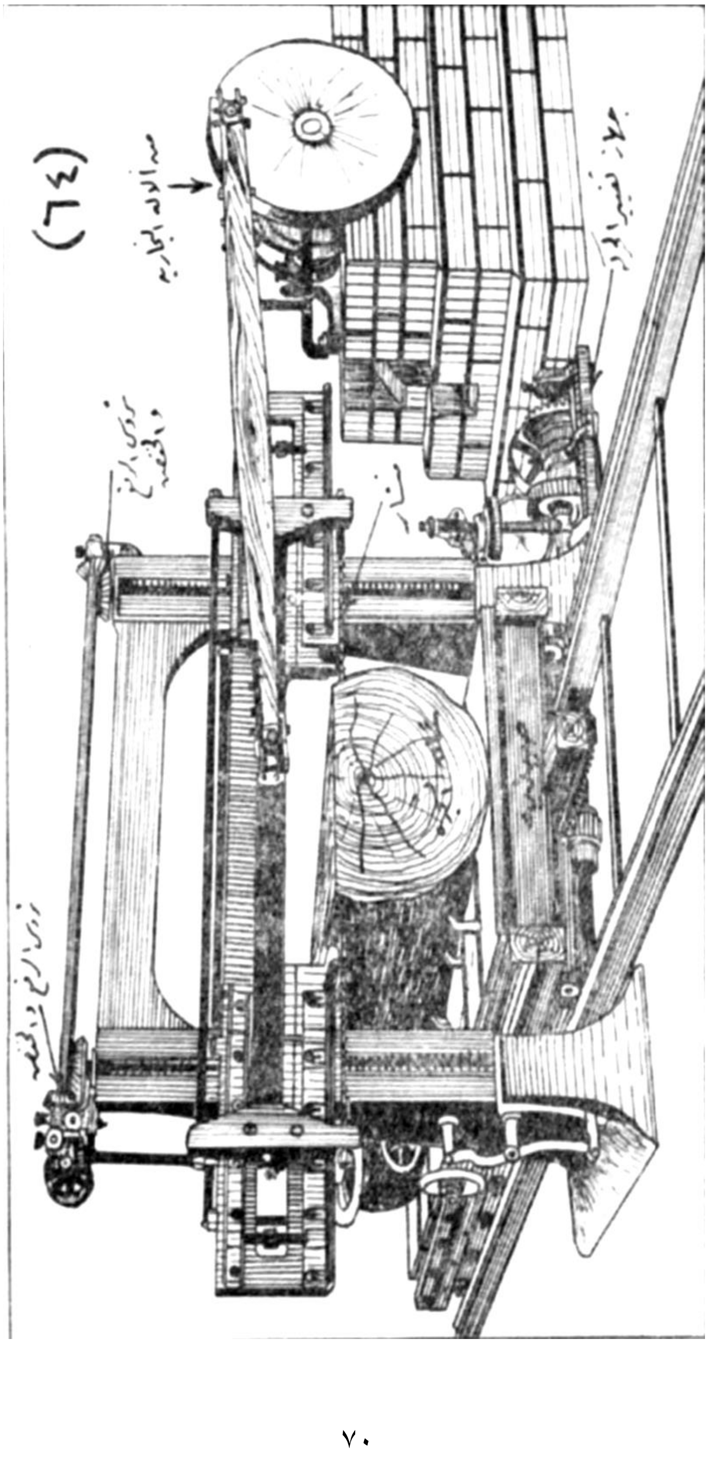
نشر الأخشاب

تختلف عمليات النشر عن بعضها اختلافاً بيناً بالنسبة لتعدد أنواع الآلات المستعملة إلا أن نتيجتها واحدة فيكتفي بشرح المنشار المبين بشكل ٦٤.

تتحرك صفيحة المنشار بحركة مستقيمة مترددة بواسطة الحامل المتصل بالساق المثبت على الآلة.

ثم توضع كتلة الخشب على الصينية كما في الشكل مع تثبيتها عليها بواسطة شوك من حديد تربط في الصينية المتحركة بحركة مستقيمة مترددة.

يمكن رفع وخفض صفيحة المنشار حسب الإرادة بواسطة القلاووز والتروس المبينة لتقطع السمك المطلوب أثناء حركة الكتلة مع الصينية وصفيحة المنشار بالتعامد عليها.



(٦٤)

وقد تكون أحياناً صفيحة المنشار على شكل شريط يمر على طنبورين (مثل وضع السير على الطنابير) فينشر الكتلة حال دورانه ولدرس هذه الآلات ومعرفة تركيبها تماماً تطالع المواضيع الخاصة بذلك في الجزء الثاني المختص بالمعادن.

طريقة نشر سيقان الأشجار طولياً أما أن يكون موازياً للقلب أو ماراً به.

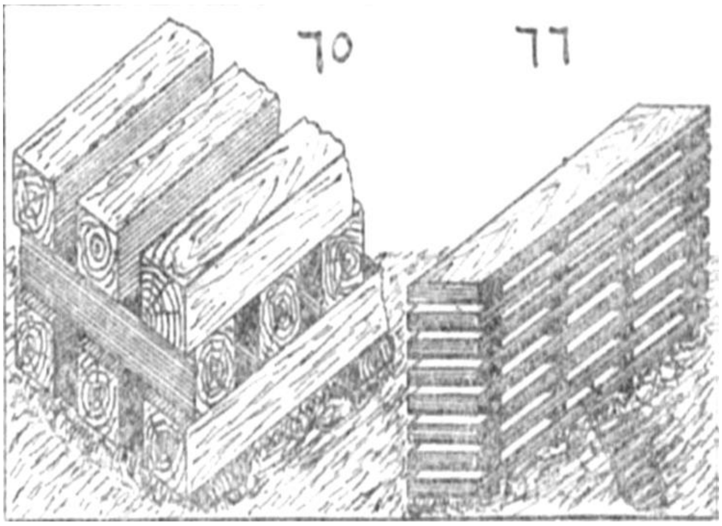
فيكون النشر موازياً للقلب في الأخشاب التي أليافها ذات منظر جميل والأخشاب اللينة للحصول على أعظم مقدار من الألواح المستطيلة الشكل ويكون ماراً بالقلب عند ما تكون الأشعة العضوية جميلة المنظر كما هو متبع بكثرة في نشر خشب البلوط.

تجفيف الأخشاب

بعد إجراء عملية النشر المتقدمة تؤخذ القطع وتوضع في محل خاص لتجف من الرطوبة التي فيها ولذلك طريقتان الأولي التجفيف الطبيعي والثانية التجفيف الصناعي.

الطريقة الأولي– توضع الأخشاب في محل مغطي من الأعلى فقط بحيث لا تصل إليها أشعة الشمس ولا المطر.

وكيفية وضع الأخشاب أن تكون مركبة من طبقات فوق بعضها بحيث توجد فتحات بينها لمرور الهواء كما في شكل ٦٥ وتستغرق



هذه العملية نحو تسعة أشهر ثم توقف الأخشاب قائمة مثل هذه المدة.

الطريقة الثانية– توضع الأخشاب في عنبر مدفأ بواسطة هواء حار مار في أفران– ولا تستغرق هذه الطريقة زمناً طويلاً كالأولي وتستعمل بكثرة في الأخشاب القصيرة وقد تكرر الطريقة الأولي بالثانية للتحقق من التجفيف تماماً.

يلزم الاعتناء التام عند وضع الأخشاب للتجفيف أن تكون ثابتة خوفاً من حصول التواء (فتل) فيها وذلك بوضع الألواح فوق بعضها وبينها فواصل عازلة كما في شكل ٦٦ مع ربط الجميع من الخارج لكي لا يتمكن الخشب من الالتواء أثناء ذلك.

الغرض من الوضع بهذه الكيفية هو تعرض أعظم مسطح ممكن من الخشب لتيار الهواء مع إمكان استخراج أي قطعة منها بدون تأثير على القطع الأخرى المحيطة بها بواسطة وضع خوابير بين القطع المجاورة لتحفظها ثم تسحب القطعة المطلوبة بسهولة.

وبمقارنة الطريقتين المذكورتين وجد أن نتيجة التجفيف الطبيعة أحسن بكثير في الأخشاب المستعملة في الصنائع والسبب في ذلك هو تعرض الخشب للتغيرات الجوية المختلفة بالنسبة لمكثه أثناء هذه العملية نحو سنتين فتمر عليه الفصول المختلفة بحيث إذا استعمل لا يعتريه أي تأثير غير الذي تقدم وبذلك يعيش بكثرة عن الذي يجف بالطريقة الصناعية لعدم مرور الفصول المتقدمة عليه.

طرق حفظ الأخشاب

بعد ما يجف الخشب تجري عليه بعض عمليات لوقايته من شر الديدان والحشرات التي تتغذي بنباته وتعيش في داخله فيتلف ويصير غير صالح للاستعمال.

تختلف هذه العمليات عن بعضها بكثير بالنسبة للمادة المستعملة وكيفية العمل– ثم إن الطرق المشروحة بعد هي المشهورة منها.

الأولي– (المحلول السكري)– يؤتي بقطع الخشب على أشكالها المختلفة وتوضع في حوض (صهريج) يحتوي على محلول سكري (من

البنجر أو العسل الأسود) ثم يسخن المحلول تدريجياً إلى أن يصل لدرجة الغليان ويبقي بهذه الحالة لمدة ساعات قليلة يترتب عددها على أبعاد قطع الخشب الموضوعة.

وبعد ذلك يترك الحوض ليبرد تدريجياً ثم تخرج قطع الخشب وتوضع في عنبر مدفأ بالهواء الحار لتجف– وتستغرق هذه العملية زمناً يتفاوت من ثلاثة أيام إلى شهر تبعاً لأبعاد القطع.

يشاهد من التفاعل الذي يحصل في هذه العملية أن جزءاً منه ميكانيكي والآخر كيماوي.

لأن محلول السكر يغلي في درجة مرتفعة عن درجة غليان الماء ومتى وصل لدرجة الغليان يتحول جميع الماء والعصير السائل الكائن في الخشب إلى بخار ويخرج من المحلول.

ثم عند التبريد يحل المحلول في المسام الحادثة في الخشب ويملأها ومن مزايا هذا المحلول أنه يتخلل جميع المسام إلى الداخل بحيث يصل إلى قلب الشجرة– ونظراً لهذه ا لخاصية تذاب بعض المواد السامة فيه كي لا توأها الحشرات عند الغذاء منها– هذا فضلاً عن أن المحلول يكسب مادة الخشب صلابة وتصير أصلح للغرض المطلوب خصوصاً إذا أريد تشبع الخشب بمادة غير قابلة للاشتغال.

وتعرف هذه الطريقة من عهد ليس ببعيد (نحو تسعة سنوات تقريباً) ولذا لا يمكن الحكم بأنها تطيل عمر الخشب في الاستعمال.

ثانياً– (الكهربائية)– يمكن بواسطة تأثير الكهرباء إدخال الأحماض أو القلويات أو الزفت في مسام الخشب وذلك بوضع قطع الخشب في حوض (قاعة مغطي بلوح من الرصاص) يحتوي على محلول دافئ مركب من كربونات الصودا والتنكار والزفت وأي مادة ملونة أو سامة حسب المطلوب– ثم يغطي الخشب بلوح آخر من الرصاص ويوصل اللوحان بسلكين من (الدينامو) بحيث عند مرور التيار الكهربائي يدخل المحلول في مسام الخشب ويطرد ما بداخله من الرطوبة والماء إلى أعلي ويحل محله ثم يبقي إلى ما بعد التجفيف وإذا كان التجفيف في الهواء الطلق يلزم للأخشاب مدة شهر أو شهرين أما في ا لعنبر المدفأ فيكون أقصر من ذلك تبعاً لأبعاد الخشب.

ثالثا– (مقطر القطران)– لم تعرف هذه الطريقة إلا منذ ستين سنة تقريبا وقد اتضح أنها قديمة العهد جداً حيث كان يستعملها قدماء المصريين.

تجري هذه الطريقة في الأخشاب بوضع قطعها في حيضان تحتوي على زيت القطران المسخن مع الضغط عليها– وتمتص كميات الأخشاب مقادير مختلفة من هذا المحلول حيث ظهر من التجارب أن القدم المكعب

من الخشب اللين يحتاج إلى ١٢ رطلا انجليزيا أما القدم المكعب من الخشب العزيزي فيحتاج لنصف هذا المقدار تقريباً.

ويتحمل الخشب بواسطة هذه الطريقة تأثيرات الجو المختلفة ولا يعتريه التعفن ولا تأواه الحشرات– إنما تستعمل هذه الطريقة في الأخشاب التي لا يراعي فيها حسن ا لمنظر حيث يصير لونها بنياً غامقاً لا يقبل الدهان بالبوية فوقه.

رابعا– (زيت بذر الكتان وقطران الفحم)– يصلح كل منهما لحفظ الأخشاب من تأثير الجو إ لا أنه يلزم تجديده من وقت إلى آخر– لأن طبقة الطلاء بأحدهما تزول من تبخر الزيت نفسه أو من التأكد الذي يحصل من الهواء.

وعلى ذلك يلزم الاهتمام أولا بتجفيف الأخشاب المراد طلاؤها بالبوية أو القطران تجفيفا تاما قبل دهانها لأنه إذا وجدت الرطوبة داخل الأخشاب المدهونة تتبخر من تأثير حرارة الشمس في الصيف فيخترق بخارها طبقة الدهان فتقشر وتسقط.

خامسا– (الطلاء بالبوية)– تدهن أوجه الأخشاب بطبقة من بوية الزيت وهي المشروحة في الباب التاسع.

وقد توجد عدة طرق كيماوية مختلفة أتي البعض منها بفائدة إلا أناه لم توف بالغرض المطلوب في الاقتصاد التجاري.

من أهم هذه الطرق غمر الخشب في محلول كبريتات الحديد أولا ثم في كربونات الصودا.

ومنها أن يغمر الخشب في محلول ثاني كلورور الزئبق- هذا عدا الطرق الأخرى المستعمل فيها الشحم السائح ومحلول كلورور الزنك (طول عمر الخشب)- قد يعيش الخشب طويلاً ما دام لا يعتريه تأثير الهواء والماء معا بالتعاقب لأنه بتأثيرهما يسرع إليه التلف كما دلت عليه التجارب.

الباب الرابع

الأخشاب الواردة وأنواعها

ترسل قطع الأخشاب بعد إجراء الأعمال المتقدمة عليها إلى محال التجارة المعروفة (بالمغالق) وتوضع فيها مرتبة حسب أنواعها وأبعادها في وضع يشابه الطريقة المتبعة في التجفيف وذلك لاستمرار عملية التجفيف عليها فضلا عن كونها تكسبها مزية طول الزمن في الاستعمال الأنواع الواردة لمصر من الأخشاب عديدة بحيث إذا ذكرت جميعها يطول بنا الشرح في أنواع منها نادرة الاستعمال فلنتكلم على بعض المهم منها بذكر محلات وجوده وخواصه واستعماله.

(لسان العصفور)- يستحضر من أوروبا وأمريكا مرن صلب نوعاً اليافه متراكمة لونه فاتح يستعمل في الأحوال التي تحتاج المرونة والصلابة مثل أيدي المطارق والموبليات والعجل وخلافها.

(الزان)- يستحضر من أوروبا صلب قوي ثقيل يختلف لونه بين الأبيض والأحمر يستعمل في إشغال الخراطة وأيدي الآلات وقلاووزات الخشب وصواميلها وفي إشغال المطابع والمكابس.

(البتولا)- يستحضر من أوروبا ليافة دقيقة قوي نوعاً يختلف لونه بين الأصفر الفاتح والبني ويستعمل في الموبليات والخراطة وقشرته في دباغة الجلود.

(البقس)- يستحضر من أوروبا وأسيا وشمال أفريقيا اليافه متراكمة جداً صلب لونه أصفر فاتح يستعمل في إشغال الحفر والمساطر والخراطة.

(الكريز)- يستحضر من أوروبا وأسيا يختلف لونه بين الأصفر والبني الفاتح صلب اليافه متراكمة في بعضها يستعمل في إشغال الزخرف والخراطة.

(أبو فروه)- يستحضر من أوروبا وأمريكا وأسيا يختلف لونه بين الأصفر والبني صلب قليلا ويعيش- يستعمل أحياناً في الموبليات ولا يستعمل بكثرة في إشغال النجارة والخراطة.

(الأبنوس)- يستحضر من الهند وأواسط أفريقيا- فالأفريقي منه أسود وقد تكون القطعة الواحدة منه بيضاء من وجه وسوداء من آخر أما الهندي فلونه قاتم سريع الكسر يستعمل في إشغال الزخرف والخراطة والتطعيم ويدخل في صناعة النجارة العربية.

(البندق)- يستحضر من أوروبا لين ومرن كثيراً تستعمل الواحة في النجارة.

(خشب الحديد)- تستحضر أنواعه من جنوب افريقيا ويكون لونه أبيض أو أسود فالأسود صلب جداً يتحمل الاستعمال بكثرة وشجرته عظيمة يستعمل في الأشغال ا لمتينة والعربات والأبيض لونه أصفر فاتح صلب يتحمل بكثرة ويستعمل في المباني في ناتال.

(الليمون)- يستحضر من مصر وأوروبا لونه أصفر فاتح لين اليافه متراكمة يستعمل في الخراطة والحفر وصناعة البيانو.

(الماهوجني)- يستحضر من الهند الغربية وأواسط أمريكا صلب اليافه متراكمة مستقيمة تعطي شكلا معزجاً لونه بني مع حمرة يتحمل الاستعمال بكثرة ولا توجد فيه شقوق ولا يعتريه التواء (فتقل) ويمكن الحصول منه على كتل عظيمة الحجم ويستعمل في الموبليات الفاخرة والخراطة والزخرف وأعمال القشرة.

(التوت)- يستحضر من مصر وأوروبا وأسيا يختلف لونه بين الأصفر والأحمر صلب اليافه متراكمة يستعمل في القشرة وإشغال الزخرف.

(البلوط)- يستحضر من منقطة القطب الشمالي أهم جميع الأخشاب الصلبة يختلف لونه بين القمحي والبني الغامق صلب وعند قطعة تري اليافه بشكل جميل في القطاع- يتحمل كثيراً وينصقل جداً يستعمل في الأشغال التي تحتاج إلى الاستدامة والمتانة وفي موبليات المراكب البحرية العظيمة- والموبليات الأخرى وخلافها.

(الزيتون)- يستحضر من جنوب أوروبا اليافه متراكمة جداً لونه أصفر مثل البقس يستعمل في الخراطة والأشغال الصغيرة.

(الكمثري)- يستحضر من أوروبا وآسيا اليافه متوسطة التداخل صلب قليلا لونه بني فاتح يتحمل الاستعمال ويستعمل في الخراطة ومثلثات ومساطر الرسم وأحياناً في الموبليات.

(الصنوبر)- يستحضر من السويد والنرويج يحتوي على كمية صمغية عظيمة لين قليلا سهل في الشغل اليافه واضحة يستعمل في أشغال النجارة والخراطة كثيراً.

(العزيزي- أو بتش باين)- يستحضر من أمريكا الشمالية من ضمن أنواع خشب الصنوبر يحتوي على كمية عظيمة من الصمغ اليافه واضحة جداً جميلة المنظر يتحمل كثيراً يستعمل في الموبليات وإشغال النجارة.

(الورد)- يستحضر من أمريكا يختلف لونه بين البني الغامق والأحمر ثقيل اليافه متسعة يستعمل في الموبليات الفاخرة والخراطة والزخرف وأعمال القشرة.

(الجوز)- يستحضر من أوروبا وأسيا يختلف لونه بين الأبيض والبني الغامق صلب متين يتحمل ويصقل بدرجة عظيمة يستعمل في الموبليات والخراطة والزخرف.

(الصفصاف) يستحضر من أوروبا وأمريكا الشمالية لونه أبيض لين اليافه ملساء لا يتفلق ويعيش في الماء كثيرا ويستعمل في صناعة الطارات الأيدروليكية وأحياناً في الحفر واللعب وغيرها.

هذا ولمعرفة أنواع الأخشاب الواردة الكثيرة الاستعمال وأبعادها مع تقدير الثمن بالتقريب أذكر مجملها في الجداول الآتية.

أصناف	السمك (متر)	العرض (متر)	الطول بالمتر	الثمن
عروق وبراطيم	٠.٠٦	٠.١٥	٤-٥-٦	ثمن المتر المكعب يتغير من ٤.٢٠٠ إلى ٤.٧٠٠ جنيهاً مصرياً
	٠.٠٧	٠.١٦	٤-٥-٦	
	٠.٠٨	٠.١٧	٥-٦	
ألواح ذات قطاع	٠.١٠	٠.٢٠	٦-٧-٨ إلى ١٠	
مربع	٠.١٢	٠.٢٢	٧.٥٠	
	٠.١٥	٠.٢٠	٦ إلى ١٠	
ألواح ألماظة	٠.١٥	٠.٢٥	٥ إلى ١٢	
وموسكي	٠.١٥	٠.٣٠	٥ إلى ١٢	
	٠.١٨	٠.٢٨	٦ إلى ١٣	
	٠.٢٠	٠.٢٠	٦ إلى ١٣	
	٠.٢٠	٠.٣٠	٦ إلى ١٤	
	٠.٢٥	٠.٣٠	٦ إلى ١٤	
	٠.٢٥	٠.٣٥	٨ إلى ١٤	
	٠.٣٠ إلى	٠.٣٠ إلى	١٠ إلى ١٨	
	٠.٥٠	٠.٥٠	٦ إلى ١٣	
	٠.١٥	٠.١٥	٦ إلى ١٣	
	٠.٢٢	٠.٢٢	٦ إلى ١٣	
	٠.٢٥	٠.٢٥	٢ إلى ٧	
	٠.٠٢٥	٠.٢٢٥	٢ إلى ٧	
	٠.٠٣١		٢ إلى ٧	
	٠.٠٢٧		٢ إلى ٧	
	٠.٠٥٠		٢ إلى ٧	
	٠.٠٦٢		٢ إلى ٧	
	٠.٠٧٥		٢ إلى ٧	
	٠.١٠٠			

عزيزي (بتش باين) وارد أمريكا

أصناف	السمك بوصة	العرض بوصة	الطول متر	ثمن القطعة بالمليم	
				من	إلى
قطع ذات الأبعاد	٨-١٠	٨-١٠	٢	٧٠	٨٠
	١١-١٢	١١-١٢	٣	١٠٠	١١٠
	١٤-١٥	١٤-١٥	٤	١٥٠	١٦٠
	٤-٥	٢٥-٤٠	٢	٩٠	١٠٠
			٣	١٢٠	١٣٠
			٤	١٩٠	٢٠٠
			٥	٢٥٠	٢٦٠
			٢	١٢٠	١٣٠
			٣	١٧٠	١٨٠
			٤	٢٧٠	٢٩٠
			٥	٣٣٠	٣٦٠
ألواح	٤-٥	٢٥-٤٠	٣-٤		المتر المكعب
				٥٠٠٠	٥٠٠٠

خشب قرو

قاويشات قطاعها مربع من ٠.٣٠ إلى ٠.٥٠ متر وطولها ٣.٦٠ إلى ٦.٠ متر ثمن القدم المكعب يتغير من ٢٨٠ إلى ٣٠٠ ملليما.

ألواح– سمك من ٠.٠٥ إلى ٠.١٢ وعرض من إلى ٠.٢٥ إلى ٠.٤٠م وطول من ٣.٦٠ إلى ٦.٠ متر.

ثمن القدم المكعب يتغير من ٣٠٠ إلى ٣٢٠ ملليما.

خشب موسكي

أصناف	سمك بوصة	عرض بوصة	طول (قدم)	ثمن القدم الطولي	
				من	إلى
	٤	٩	من ٥ إلى	٢٥	٢٧
ألواح سميكة	٣	٩	٣٠	١٨.٥	٢٠
	٢.٥	٩		١٦	١٧
	٢.٥	٧		١١	١٢
	٢	٨		١١	١٢
ألواح	٢	٩	متر	١٤	١٥
	١.٥	٨	٢.٧٠-	٨	٩
	١.٥	٩	٧.٨٠	١١	١٢
ألواح مفرزة	١.٢٥	٨		٨	٩
للأرضية	١.٢٥	٩		٩	١٠
	١	٨		٥.٥	٦
	١	٩		٧.٥	٨
	٠.٧٥	٨		٦	٧
	٠.٥	٩		٤	٤.٥
	متر	٩		٣.٢٥	٤.٧٥
	٠.٠٢٨	٩		٣.٧٥	٤
	٠.٠٢٨	متر			
		٠.٠٩			
		٠.١١			

خشب كاراماني

أصناف	سمك		عرض		طول		ثمن القطعة ملليم	
	من	إلى	من	إلى	من	إلى	من	إلى
	٠.٠٦	٠.٠٨	٠.١٤	٠.١٦	٣.٩٠	٤.٠٠	١٢٠	١٥٠
	٠.٠٦	٠.٠٨	٠.١٤	٠.١٦	٤.٩٠	٥.٠٠	١٥٠	١٦٠
كتل	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.١٥	٠.١٧	٣.٩٠	٤.٠٠	١٤٠	١٦٠
	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.١٧	٠.١٩	٤.٩٠	٥.٠٠	١٨٠	٢٠٠
	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.١٥	٠.١٧	٤.٤٠	٤.٥٠	١٤٠	١٧٠
كمر	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.١٧	٠.١٩	٥.٤٠	٥.٥٠	٢٣٠	٢٥٠
ه	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.١٧	٠.١٩	٥.٨٠	٦.٠٠	٢٧٠	٣٠٠
	٠.١٤	٠.١٦	٠.٢٣	٠.٢٦	٤.٠٠	٩.٠٠	٢٨٠٠	٣٥٠٠
	٠.١٣	٠.٢٠	٠.٢٨	٠.٣٢	٤.٠٠	٩.٠٠		٣٥٠٠

خشب أبيض

اصناف	طول متر	سمك متر	عرض متغير (متر)	الثمن ملليم	
				من	إلى
ألماظة	٤.٠٠	٠.٠٤٨	٠.١٩–٠.٢٢–	١٢٠	١٢٥
	٤.٠٠	٠.٠٣٧	٠.٢٥ إلى ٠.٣٨	٩٠	١٠٠
بندق	٤.٠٠	٠.٠٣٠	٠.١٩ إلى ٠.٣٨	٨٠	٨٥
	٤.٠٠	٠.٠٢٤	٠.١٩ إلى ٠٣٨	٥٢	٦٥
لوح ورقة	٤.٠٠	٠.٠١٨	٠.١٢ إلى ٠.٣٨	٤٢	٥٠
	٤.٠٠	٠.٠١٢	٠.١٢ إلى ٠.٣٨	٣٠	٣٥
			٠.١٢ إلى ٠.٣٨		

خشب أبيض (مراين)

طول	عرض	سمك	ثمن القطعة بالملليم	
متر	متر	متر	من	إلى
٤.٠٠	٠.١٠٠	٠.١٠٠	٩٥	١٠٠
٤.٠٠	٠.٠٨٠	٠.٠٨٠	٥٥	٦٠
٤.٠٠	٠.٠٦٨	٠.٠٦٨	٤٧	٥٠
٤.٠٠	٠.٠٥٨	٠.٠٥٨	٣٢	٣٥
٤.٠٠	٠.٠٥٠	٠.٠٥٠	٢٣	٢٥
٤.٠٠	٠.٠٩٨	٠.٠٤٩	٥٠	٥٥
٤.٠٠	٠.٠٨٠	٠.٠٤٠	٣١	٣٣
٤.٠٠	٠.٠٦٨	٠.٠٣٤	٢٤	٢٦
٤.٠٠	٠.٠٥٨	٠.٠٢٩	١٦	١٨

رابطة بغدادلي (رفيع) ٥٠ قطعة مقاس ٤.٠٠×٠.٣٠×٠.٠١٢ متر يتغير ثمنها من ١٥٠ إلى ١٦٠ ملليما.

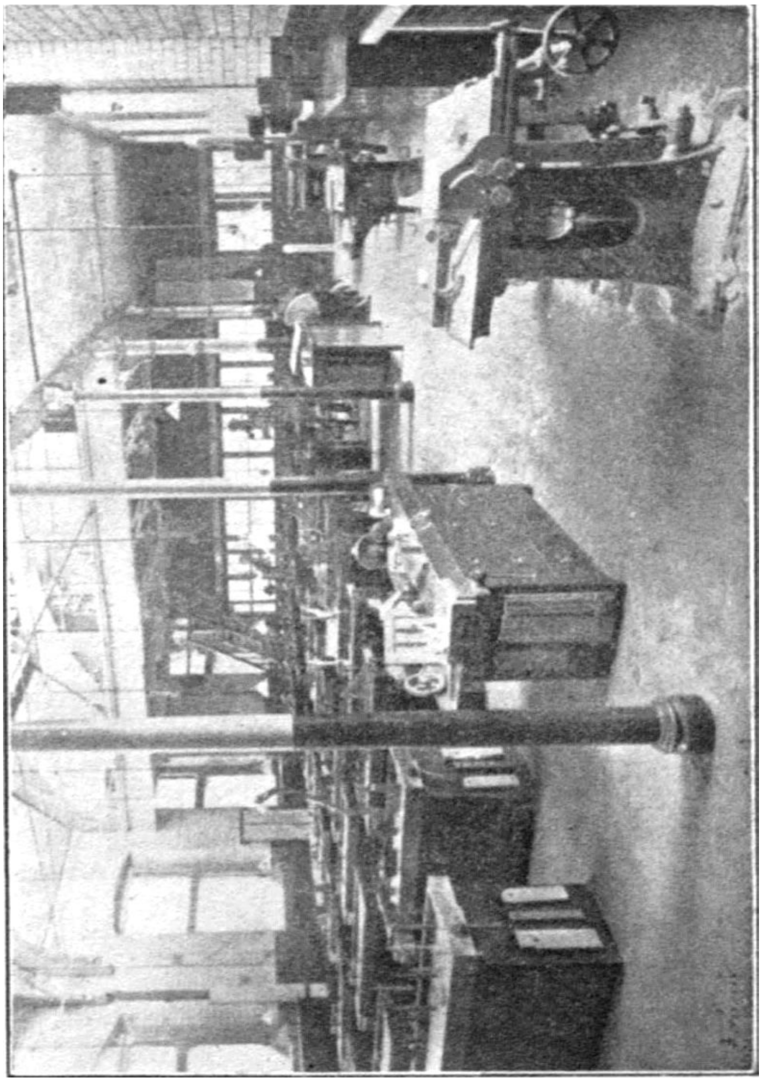
رابطة بغدادلي (سميك) ٢٥ قطعة مقاس ٤.٠٠×٠.٤٠×٠.٠٢٤ يتغير ثمنها من ٢٢٠ إلى ٢٤٠ ملليما.

أنواع	مقاسات	ثمن القدم المكعب	
		من	إلى
حور وارد تركيا	سمك ٤–٦ بوصة وعرض ٢٥–	١٦٠	١٨٠
بلوط وارد تركيا	٥٠ سنتيمتر وطول ٣ متر	١٥٠	١٧٠
(قاويشات) تك	سمك ٣–٦ بوصة وعرض ٢٥–	٤٢٠	٤٨٠
(قاويشات)	٥٠ سنتيمتر وطول ٣.٥٠–٦	٢٢٠	٢٤٠
غرغاج	متر	٥٢٠	٥٨٠
(قاويشات)	قطاع مربع ضلعه ٠.٣٠–	٢١٠	٢٤٠
ماهوجني	٠.٥٠م وطول من ٣.٦٠–	١٩٥	٢٢٠
(ألواح) جوز	٦.٠٠ متر		
تركي	قطاع مربع ضلعه ٠.٣٠–		
ألواح جوز	٠.٥٠ متر		
أمريكاني	وطول من ٣.٦٠–٦.٠٠ متر		
	قطاع مربع ضلعه ٠.٣٠–		
	٠.٥٠ متر		
	وطول من ٣.٦٠–٨ متر		
	سمك ٥–٦ بوصة وعرض ٢٥–		
	٥٠ سنتيمتر وطول ٣.٥ متر		
	سمك ١و١.٢٥و١.٥و٢ بوصة		
	وعرض ١٠–١٦ بوصة		
	وطول ١٠–١٦ قدماً		

أصناف	سمك متر	عرض متر	طول متر	الثمن بالمليم من	إلى
موسكي	٠.٠٧٥	٠.٠٧٥	٣.٨٠–٤.٧٠–	٥٥	٦٠
براطيم	٠.٠٧٥	٠.١٠٠	٥.٧٠	٧٠	٨٠
خشب	٠.١٠٠	٠.١٠٠	٣.٨٠–٤٧٠–٥٧٠	٧٥	٨٥
أبيض	٠.١٠٠	٠.١٢٥	٣.٨٠–٤.٧٠–	٨٥	١٠٠
وارد	٠.١٢٥	٠.١٥٠	٥.٧٠–٦.٧٠	١١٠	١٣٠
تريستا	٠.١٢٥	٠.١٧٥	٣.٨٠–٤.٧٠–		
	٠.١٥٠	٠.٢٠٠	٥.٧٠ إلى ٧.٧٠		
براطيم	٠.١٧٥	٠.٢٢٥	٤.٧٠–٥.٧٠ إلى		
سميكة	٠.٢٠٠	٠.٢٥٠	٩.٧٠		
من	٠.٢٤٠	٠.٢٩٠	٤.٧٠–٥.٧٠ إلى		
خشب	٠.٣٠	٠.٣٠	٩.٧٠		
أبيض	إلى	إلى	٤.٧٠–٥.٧٠ إلى		
	٠.٥٠	٠.٥٠	١٠.٧٠		
			٥.٦٠–٦.٧٠–		
			٧.٧٠ إلى ١١.٧٠		
			٥.٦٠–٦.٧٠–		
			٧.٧٠ إلى ١١.٧٠		
			٥.٦٠–٦.٧٠–		
			٧.٧٠ إلى ١١.٧٠		
			من ٩ إلى ١٨		

متوسط وزن المتر المكعب من الأنواع المختلفة من الخشب

أنواع	الوزن بالكيلو جرام	
	من	إلى
عزيزي	٤٨٠	٨٨٠
موسكي	٦٠٠	٦٥٠
خشب وارد تريستا	٥٠٠	٥٦٠
خشب أبيض	٤٠٠	٤٦٠
خشب كاراماني	٦٥٠	٦٧٠
تك	٦١٠	٨٦٠
زان	٧٢٠	٨٥٠
غرغاج	٧٠٠	٨٠٠
ماهوجني	١٠٠٠	١٣٠٠
جوز	٦٦٠	٨٥٠
قرو	٨٥٠	١٠٥٠



شكل-٦٧

الباب الخامس

المصنع والعدد المستعملة

قبل التكلم على العدد واستعمالها يلزم أولا مطالعة التمهيد المدون بصحيفة (٦) كي يكون الصانع ملما بالشروط الضرورية اللازم إتباعها في العمل.

ويجب أن تكون آلات المصنع مرتبة في الوضع بحسب الأنواع والاستعمال بشرط أن لا تكون مزاحمة للعمل المطلوب مع ملاحظة وفرة النور والمسافة الكافية لأبعاد المشغولات حول كل منها.

وبمراجعة شكل ٦٧ يمكن للإنسان أن يعرف الطريقة المتبعة في ترتيب وضع العدد والآلات بانتظام.

فالعدد المستعملة في المصنع كثيرة الأنواع والاستعمال وتنحصر في الأنواع الآتية:-

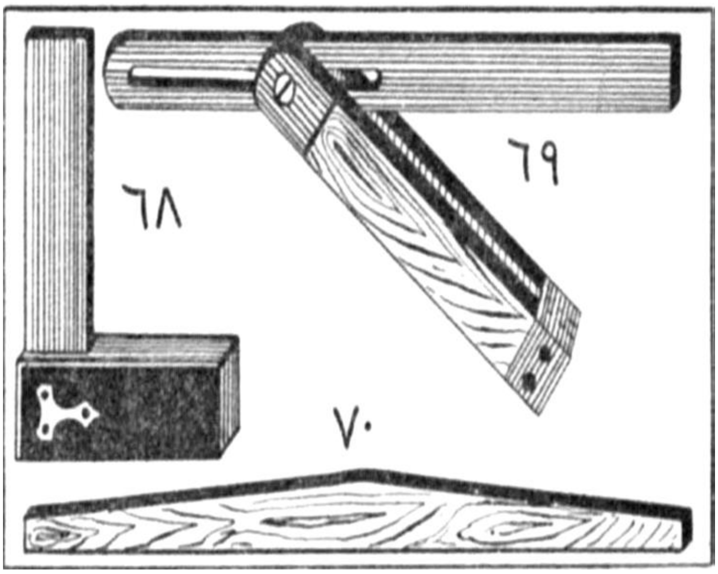
الأول- آلات القياس والتحقيق

الثاني- آلات مسح أسطح الأخشاب وضبطها

الثالث- آلات قطع الأخشاب

الرابع- آلات مختلفة الأنواع

(آلات النوع الأول)– أغلب العدد المستعملة في هذا ا لنوع شرحت في الباب الثاني (صحيفة ٢٤) ولنتكلم على غير المذكور منها الزاوية القائمة– تتركب كما في شكل ٦٨ من (صفيحة) من الصلب رقيقة مستطيلة الشكل مثبتة على قطعة من الخشب بالتعامد عليها بحيث تكون الزاوية الواقعة بين حرف الصفيحة وقطعة الخشب ٩٠° (قائمة)– ولحفظ حرف قطعة الخشب ثابتاً يصفح بقطعة رقيقة من النحاس مثبتة عليها.



وتستعمل الزاوية في ضبط أوجه الأخشاب الممسوحة والأوجه المتعامدة على بعضها إذ تمسك باليد اليمني من القطعة الخشبية ويجري تحقيق ضبط السطح بواسطة حافة القطعة المعدنية التي تطبق على السطح المذكور ويرفع الاثنان قليلا في استواء نظر الإنسان ليشاهد مرور الأشعة الضوئية بينهما– فإذا كانت أشعة الضوء مارة من نقطة تعرف أنها

منخفضة عن القنط الملامسة لحافة القطعة المعدنية فتزال المرتفعة منها حتى يصير السطح مستوياً بانطباق حافة الزاوية جميعها عليه.

وللتحقق من تعامد سطحين (وجهين) على بعضهما يطبق وجه القطعة النحاسية (المثبتة بالقطعة الخشبية) على الوجه المضبوط ويضبط الآخر بالتعامد عليه بواسطة حافة القطعة المعدنية.

الزاوية الكوستلا– هي زاوية مختلفة المقدار تتركب كما في شكل ٦٩ من ضلعين أحدهما من الخشب والآخر من الصلب.

فالضلع المصنوع من الخشب يتركب من قطعتين موضوعتين بجانب بعضهما (متباعدتين قليلاً بمسافة تسمح لمرور قطعة الصلب بينهما بسهولة) بحيث أن طرفي كل منهما مثبتان على بعضهما بواسطة (قفيز) من المعدن ومسامير القلاووز.

أما الضلع المعدني فمتصل بهما اتصالاً مفصلياً بحيث يمكن تكبير أو تصغير طوله بواسطة المثقبية المستطيلة ومسمار القلاووز.

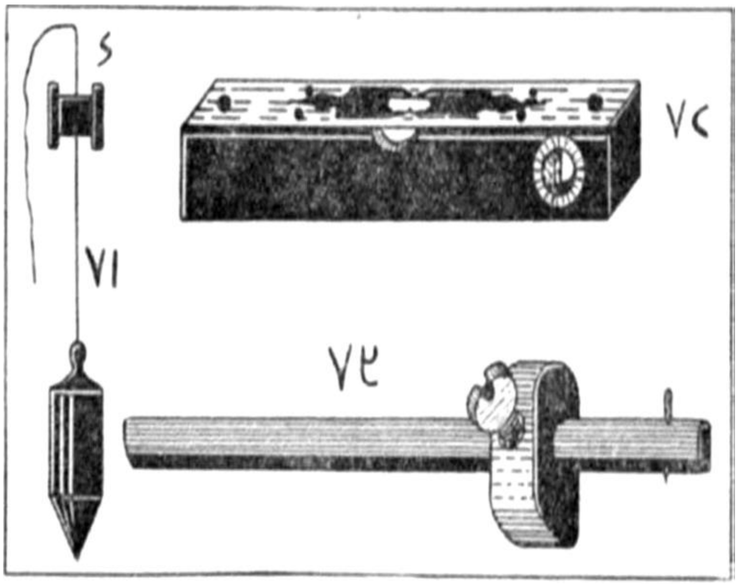
وتستعمل في تعيين زاوية ميل شطف الألواح بحيث تكون حافتها مائلة على وجهها بأي زاوية اختيارية حسب المطلوب في العمل.

وطريقة ذلك أن يفك مسمار القلاووز ويحرك الضلعان حتى تصير الزاوية الكائنة بين حافتيهما بالمقدار المطلوب ثم يربط المسمار ثانياً (بالمفك) ويجري استعمالها بنفس الطريقة المتبعة في الزاوية القائمة المتقدمة.

ثم إذا كان ضلعا هذه الزاوية طويلين يمكن أن يصنع كل منهما من الخشب حسب ما تقتضيه الحالة.

الأده– هي عبارة عن مسطرة كبيرة من خشب السنديان (شكل ٧٠) ذات أبعاد يختلف طولها من ٤ إلى ٧ أقدام وعرضها من ٤ إلى ٦ بوصات وسمكها من ٠.٧٥ إلى ١ بوصة تقريباً.

تستعمل في تحقيق الأبعاد المستقيمة وضبط الأسطح المستوية ويلزم التحقق من ضبطها من وقت إلى آخر عند الاستعمال وذلك بمقارنتها بمسطرة كبيرة مضبوطة من المعدن.



خيط الشاغول– يعرف اصطلاحاً باسم خيط الرصاص وهو عبارة عن قطعة من المعدن (النحاس أو الرصاص وأحيانا الحديد) كما في شكل

٧١ شكلها اسطواني أو مخروطي أو جامع للاثنين معا تعلق بطرف خيط دقيق وتنتهي من أسفلها بطرف مدبدب لسهولة تعيين موقعها.

ويستعمل في تحقيق الأبعاد الرأسية وذلك بالنسبة لجذب الأرض الواقع على القطعة بحيث إذا علقت بالخيط تأخذ الاتجاه الرأسي ولإجراء ذلك تعلق القطعة ويمسك طرف الخيط باليد اليمني والدليل (ء) باليد اليسرى مع تطبيق وجه الدليل على الوجه المراد تحقيقه فإذا لامسته القطعة المذكورة (أي سار الخيط موازيا للوجه) يكون رأسيا إما إذا كان الخيط غير موازله فيكون الوجه غير رأسي

روح التسوية– يسمي اصطلاحا بميزان الماء ويستعمل في تعيين السطوح الأفقية.

يتركب كما في شكل ٧٢ من أنبوبة من الزجاج منحنية قليلا مملوءة بسائل سريع الحركة (مثل الكؤل أو الأيتير) مع بقاء فقاعة هوائية داخلها قبل لحامها– توضع هذه الأنبوبة داخل غلاف من الخشب أو المعدن منشوري الشكل (أو قرص مستدير) على وجهه الأعلى فتحة مستطيلة لمشاهدة فقاعة الهواء منها.

والسبب في استعمال السائل راجع إلى خاصية استواء سطحه الأعلى في الوضع الأفقي مهما تغير وضع الإناء المحتوي عليه– إما انحناء الأنبوبة قليلا من وسطها فهو لإمكان حصر الفقاعة الهوائية في أعلي نقطة

من الانحناء بحجم صغير مناسب لشكل الفتحة الموجودة على سطح الغلاف.

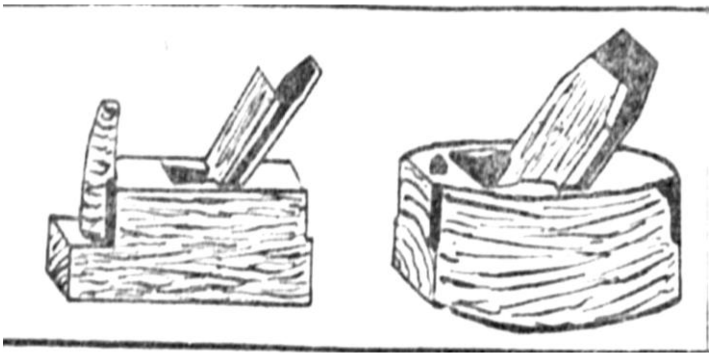
وتثبت الأنبوبة داخل الغلاف بواسطة صب الجمع السائح أو (أي مادة تسيح في درجة منخفضة) حولها حتى بعد تمام جفافها تصير الأنبوبة والغلاف قطعة واحدة.

ويلزم أن تكون قاعدة الغلاف السفلي مضبوطة بحيث عند وضعها على المستوي الأفقي تصير فقاعة الهواء في منتصف الفتحة فتعين شرطتان محددتان لها على الغلاف لاستعمال الجهاز في تحقيق سطوح أخري.

ثم يراعي أنه إذا كانت الفقاعة الهوائية في جانب من الأنبوبة يكون موقع هذا الجانب مرتفعا عن النقطة الواقع عليها الطرف الآخر من الغلاف.

الشنكار– هو عبارة عن العدة المستعملة في رسم خطوط موازية لحرف أو وجه قطع المشغولات حسب الأبعاد المطلوبة في العمل– ويتركب من مسطرة مستقيمة تتحرك داخل قطعة خشبية بحيث يمكن تثبيتها حسب المطلوب بواسطة (خابور) أو مسمار قلاووز كما في شكل ٧٣– وطول المسطرة ٩ بوصة تقريبا وشكل قطاعها العرضي مربع ضلعه ٢ بوصة ومثبت عليها مسمار رفيع من الصلب حاد الطرف (سكينة) بحيث أن البعد بينه وبين وجه قطعة الخشب هو البعد المطلوب تعيينه في العمل.

وكيفية العمل أن يرفع الخابور أولا ثم تحرك المسطرة بحيث يكون البعد بين طرف السكينة ووجه الشنكار هو المطلوب في العمل ثم يثبت الخابور بهذا الوضع ويؤتي بقطعة الخشب ويحرك وجه الشنكار على وجه قطعة الخشب ا لمضبوطة مع ملاحظة مرور حد السكينة عليها– فبواسطة الضغط على الشنكار باليد ترسم السكينة خطا موازيا لوجه قطعة الخشب وهو المطلوب تعيينه.

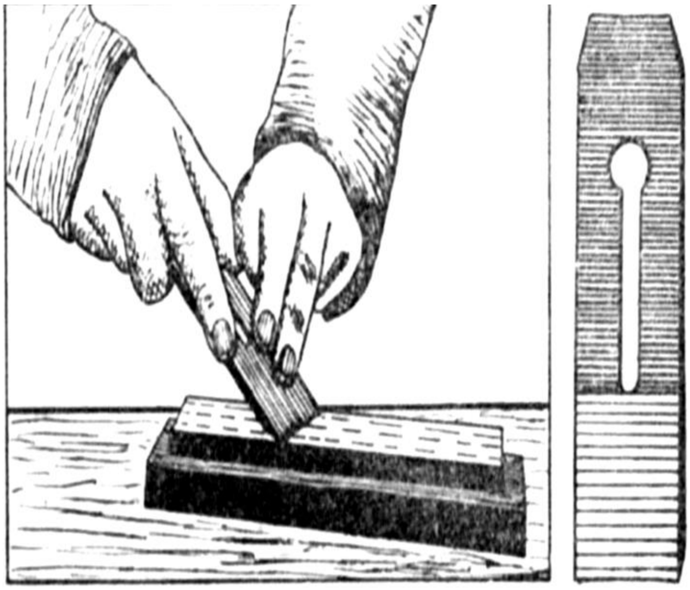


شكل ٧٤ شكل ٧٥

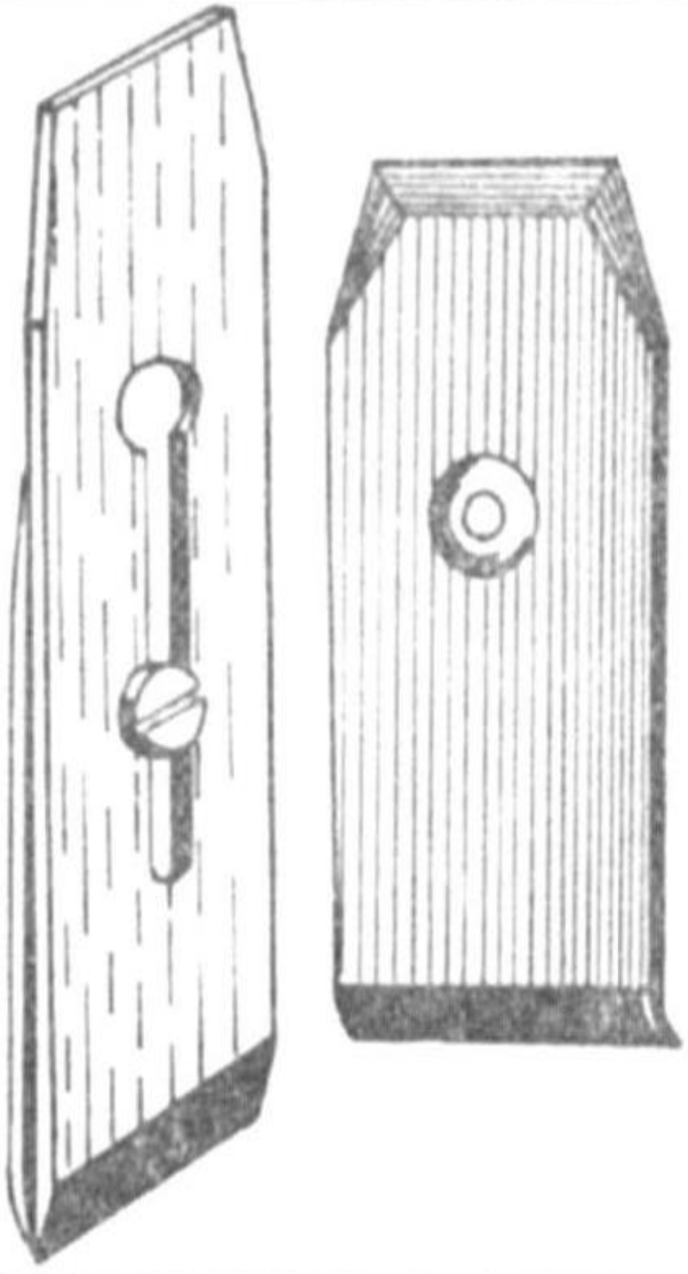
(آلات النوع الثاني)– تشمل آلات هذا النوع الفارة بأنواعها المختلفة والرابوه والنصف رابوه.

الفارة– هي عبارة عن آلة تقسط وجه الأخشاب بواسطة سلاح (كاستير) بحيث يكون سمك الأجزاء المقشوط متساوياً.

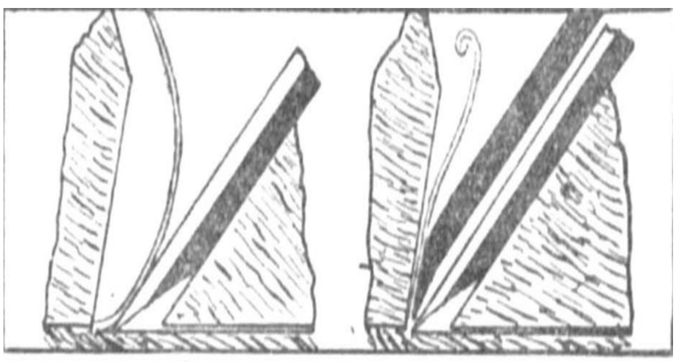
وتتركب من قطعة من الخشب (الفواكه أو السنديان) منشورية الشكل كما في شكلي ٧٤، ٧٥ يوجد بها تجويف فيه قطعة من الصلب حادة (كاستير) وغطاء وشركه.



يصنع كاستير الفارة من قطعة رقيقة من الحديد ملحوم بها قطعة من الصلب (المعتبرة الحد القاطع) كما في شكل ٧٦.

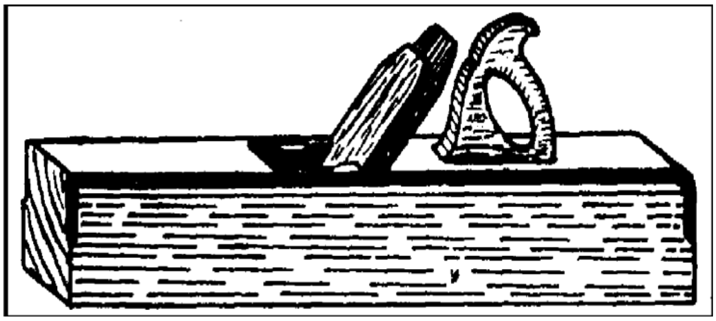


وكيفية لحم القطعتين ببعضهما تعرف في الجزء الثاني المشروح به أشغال الحدادة حتى أنه بعد تمام صناعتها تسن على حجر مسن الماء ثم مسن الزيت مع ملاحظة الطريقة الموضحة بشكل ٧٧ المبين فيه كيفية مسك الكاستير عند سنة على الحجر وقد يصحب غالباً كاستير الفارة بقطعة من الحديد رقيقة تعرف (بالغطاء) كما في شكل ٧٨ وذلك لسهولة قشط الخشب وجعل سطحه لماس جداً بعد المسح بالفارة عندما تربط في الكاستير بمسمار القلاووز كما في شكل ٧٩.



وبمشاهدة شكل ٨٠ يرى أن الكاستير يقطع بدون غطاء وتأخذ القطع المقشوطة الوضع المبين بالرسم فيكابد الكاستير مفعولا عظيما منها ولا يمكنه أن يقشط السطح بإتقان أما في المبين بشكل ٨١ فيفصل الغطاء قطع الخشب المقشوطة مباشرة عن حد الكاستير ويكون في هذه الحالة مكلفا بقشط أجزاء صغيرة عن الأول ويصير السطح مضبوطاً عن الحالة المتقدمة– وعلى العموم في أحوال القشط التقريبي يمكن استعمال الكاستير بدون غطاء.

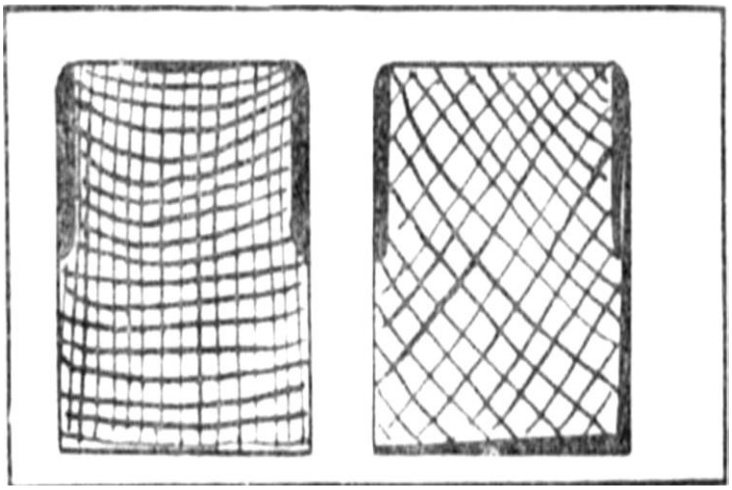
وفائدة الشركة أن تكون كخابور يربط الكاستير والغطاء بالفارة نفسها بواسطة الطرق بالجاكوش عليها من أعلي– ولمعرفة ضبط وضع الكاستير في الفارة يمرر شعاه بصري بمستوي وجهها بحيث عند مشاهدة حد الكاستير من الوجه يكون بارزاً بمقدار واحد في جميع طوله وإن كان بارزاً كثيراً تقشط الفارة كمية عظيمة من السطح وإذا كان قليلاً تقشط مقداراً يسيراً.



شكل ٨٢

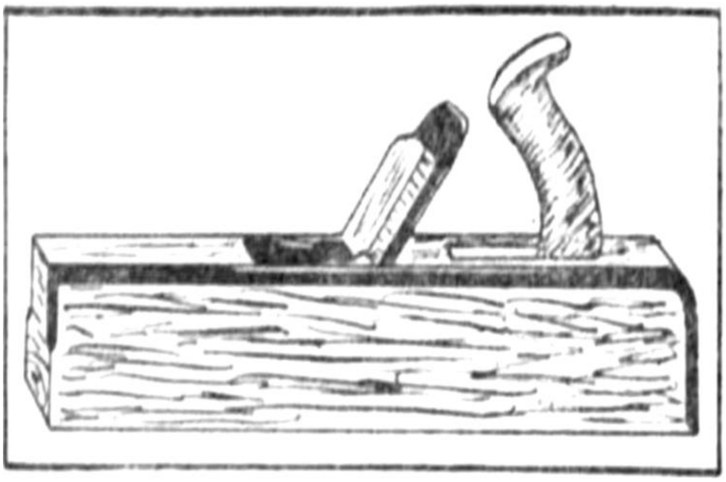
الرابوه– هو نوع من أنواع الفارة إلا أنه يستعمل في الأحوال الدقيقة حيث بواسطته يضبط السطح تماما نظراً لكبر أبعاده عن ا لفارة ودقته في العمل– ويتركب كما في شكل ٨٢ من قطعة منشورية الشكل مأخوذة من خشب الزان أو السنديان أو الفواكه وأحسن الجميع السنديان بحيث أن متوسط أبعاده ٢٢ بوصة طولا وشكل قطاعه العرضي مربع ضلعه ٣.٢٥ بوصة تقريبا ثم أن كاستيره أكبر من كاستير الفارة.

يستعمل الرابوه بعد المسح أولا بالفارة ثم بالنصف رابوه وفي الآخر يتم ضبط العمل به حتى يصير السطح مستوياً تماماً.



وتنتخب القطعة المصنوع منها الرابوه بحيث يكون وجهه مقابلاً للحلقات السنوية كما في شكل ٨٣ وذلك مراعاة لعدم تمدد وانكماش الخشب من الوجه المذكور بكثرة كما هو موضح بشكل ٨٤ المبين فيه قطاع قطعة أليافها غير صالحة لهذا الغرض.

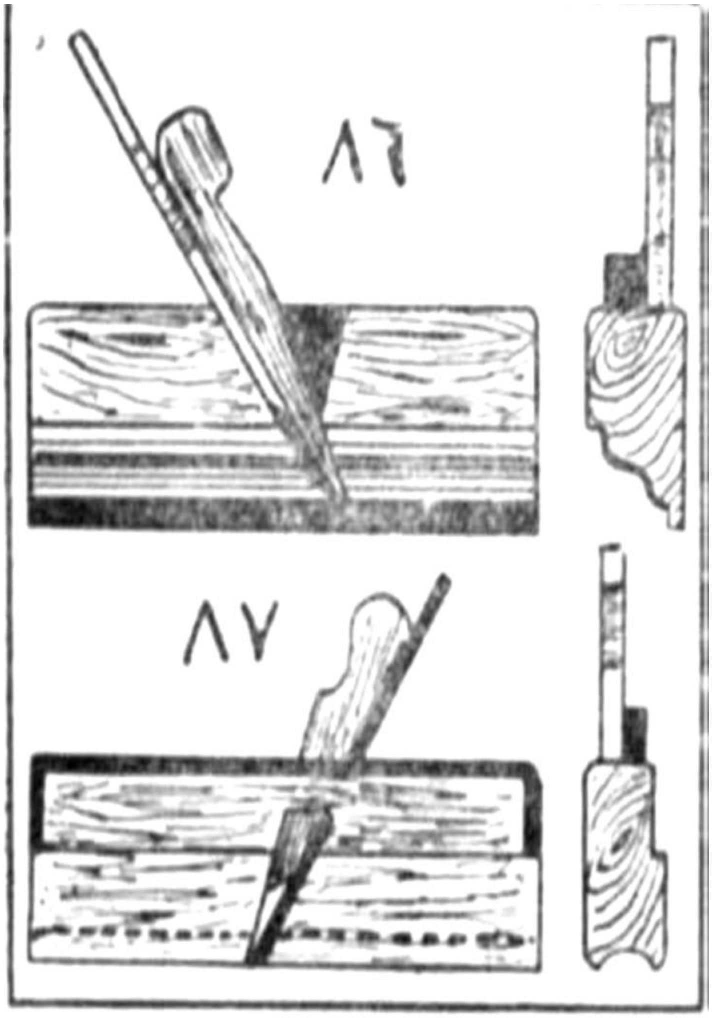
ثم بعد صناعته يؤخذ مع الشركة ويوضعان بالميل في حمام من الزيت حتى تتشبع جميع مسام الخشب بالزيت ويصير ثقيلاً اليافه متماسكة بشدة ويسمع له رنين عند الطرف عليه باليد وبذلك مما يكسبه صلابة ومزايا مخصوصة في الاستعمال.



شكل ٨٥

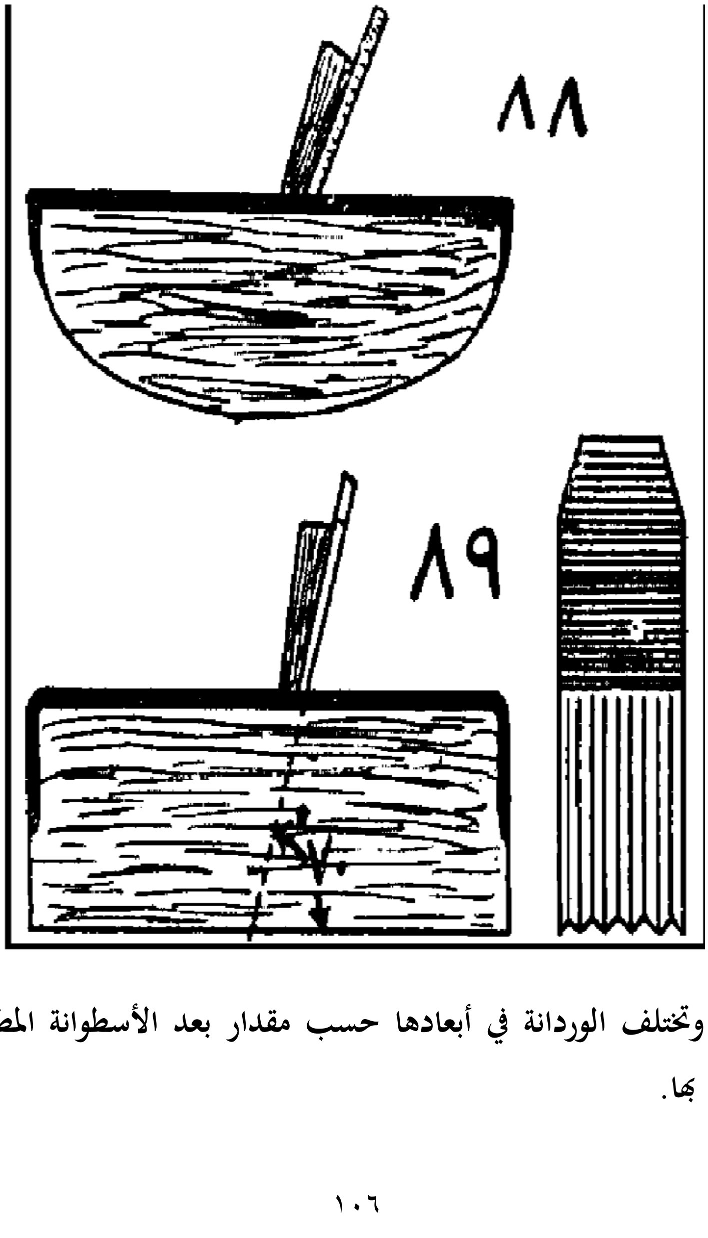
قد تكون اليد المثبتة في الرابوه مقفولة أو مفتوحة ففي حالة ما تكون اليد مفتوحة يعرف بالنصف رابوه كما في شكل ٨٥ وتكون أبعاده صغيرة عن أبعاد الرابوه المتقدم ويكون العمل به أدق عن الفارة وأقل دقة من الرابوه.

(أنواع الفارة المختلفة)– تكون الفارة على أشكال عديدة بالنسبة للمطلوب من كل منها في الاستعمال إلا أنها متشابهة في التركيب ولا تختلف إلا في شكل الكاستير ووضعه كما يعرف ذلك من الأنواع الآتية:



فارة الحلية– تتركب كما في شكل ٨٦ بنفس الطريقة المذكورة في الفارة الاعتيادية إلا أن حد كاستيرها على أشكال مختلفة حسب شكل الحلية المطلوبة للمشغولات– وسن كاستير هذه الفارة لا يكون على حجر الزيت كما تقدم بل بواسطة أحجار مخصوصة لهذا الغرض حتى يتسنى للصانع سن حد الكاستير بتمامه الوردانه– هي نوع من الفارات

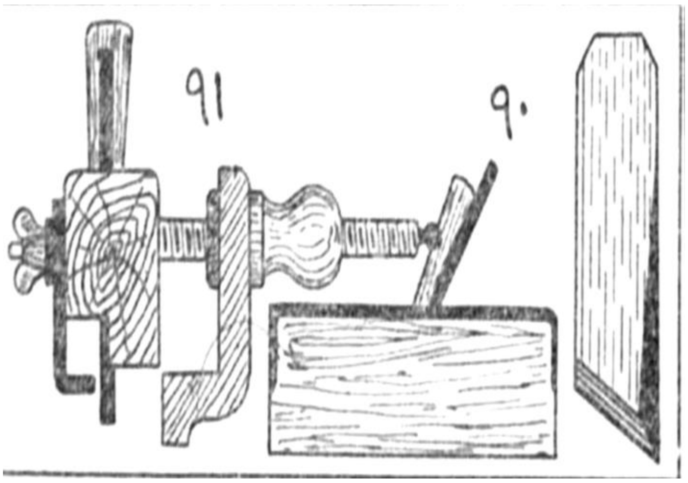
تستعمل في تشكيل قطع الأخشاب على هيئة اسطوانة وتشابه الفارة الاعتيادية في التركيب لا أن وجهها مجوف وكاستيرها كذلك كما في شكل ٨٧.



وتختلف الوردانة في أبعادها حسب مقدار بعد الأسطوانة المطلوب عملها بها.

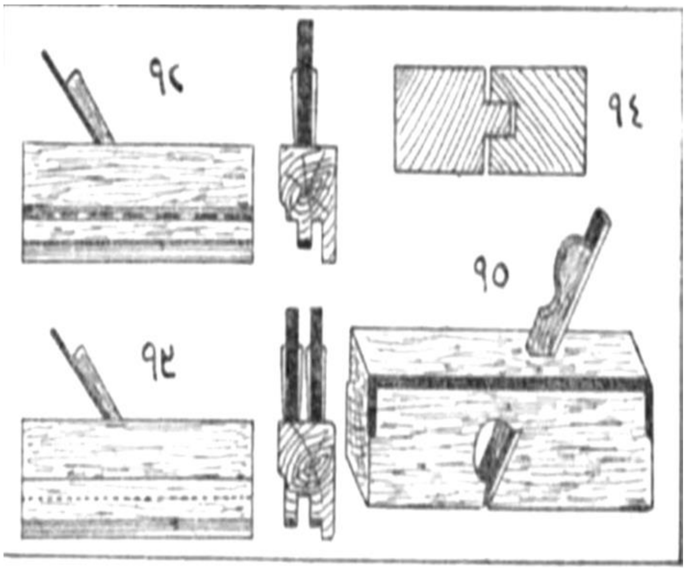
الفارة المصنمة– تستعمل هذه الفارة في مسح المشغولات بشكل دائري من الداخل وتشابه الفارة الاعتيادية في التركيب إلا أن وجهها محدب على قدر قوس الدائرة المطلوب كما في شكل ٨٨ وكاستيرها بشكل كاستير الفارة الاعتيادية لكنه بدون غطاء.

فارة المشط– تشابه الفارة الاعتيادية في التركيب إلا أن زاوية ميل كاستيرها أكبر وحدة مشرشر كأسنان المشط كما في شكل ٨٩ وتستعمل هذه الفارة غالباً في مسح أوجه القطع المراد لصقها ببعضها بواسطة الغراء لأن قوة التماسك بالشرشرة تكون عظيمة بين الوجهين.



فارة الكشف– تستعمل هذه الفارة في مسح أوجه الأخشاب بدون تامة والحد القاطع لكاستيرها يكون مائلا على الجانبين كما في شكل ٩٠ وكلما كان ميله كثيراً يكون عملها أدق ويلزم أن يكون كل من فتحتها وشركتها مائلا على الجانبين أيضا بقدر ميل حد الكاستير.

المفخار- هو نوع من ضمن العدد المشابهة للفارة في الاستعمال يستعمل في قشط الخشب لعمل تجاويف عميقة ويتركب كما في شكل ٩١ من كاستير يخالف كاستير الفارة في الشكل والتركيب وبجواره دليل من المعدن يرتفع وينخفض حسب الإرادة بواسطة القلاووز والعصفورة بحيث يقشط بقدر العمق المطلوب- ثم توجد في جانبه راسمة يمر بها أصبعان من الخشب بقلاووز وصواميل لتجعل المفحار -في وضع اختياري البعد- ويستعمل في عمل المثقبيات العميقة في قطع الأخشاب بالتوازي لأحرفها الجانبية.



(فارتا الذكر والأنثى)- تشترك كل من فارتي الذكر والأنثى معا في الاستعمال حيث أنهما معدتان لعمل مثقبيات عميقة والسن تنعشق فيها عند ما يراد تثبيت قطعتين ببعضهما.

فالفارة الذكر تتركب كما في شكل ٩٢ من كاستير صغير العرض بقدر المسافة الكائنة بين كاستيري الفارة الأنثى المبينة بشكل ٩٣ ويستعمل كل منهما في عمل المثقبيات المختصة بالتعاشيق كالمفحار لكن بدون أوضاع اختيارية– ففارة الذكر تعمل الجزء الأنثى من التعشيقة وفارة الأنثى تعمل الجزء الذكر منها كما في شكل ٩٤ ولذلك توجد في الورشة عدة أزواج منهما تناسب بعاد الأخشاب المختلفة.

الجيون– هو عبارة عن فارة اعتيادية كاستيرها مستقيم كما في شكل ٩٥ تستعمل في عمل (الأفريز) وبعض تصليحات عمومية في المشغولات التامة الصناعة.

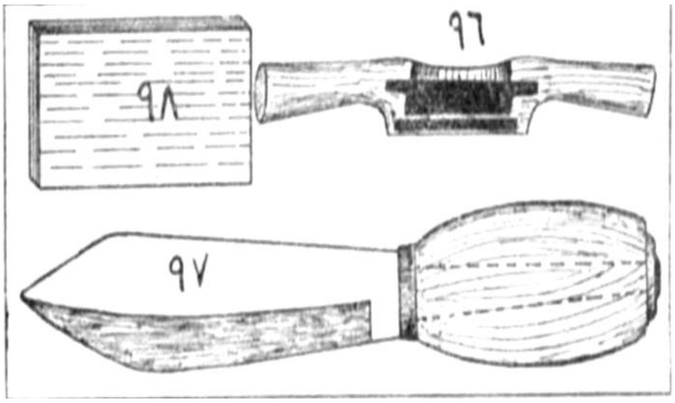
وعلى العموم تصنع هذه العد المتقدمة من خشب السنديان أو الزان وكيفية صناعتها متشابهة إنما تختلف في الاستعمال– ثم إذا كان حد الكاستير القاطع مستقيما يسن على حجر الزيت كما تقدم في الفارة الاعتيادية وإذا كان بخلاف ذلك تستعمل له أحجار مخصوصة لهذا الغرض.

وقد يشاهد في بعض أنواع الفارات الواردة من أوروبا إن أغلب أجزائها مصنوع من المعدن حتى إن وجهها يكون سطحاً مستوياً من الحديد المضبوط.

كيفية الاستعمال– نظراً لتشابه الفارات في الاستعمال يمكن تلخيص الطريقة العمومية الآتية في استعمالها.

وذلك بأن تمسك الفارة من قبضتها باليد اليمني حال وضعها على سطح قطعة الخشب بعد التحقيق من استواء بروز حد الكاستير من مستوي وجهها في جميع نقطة بالمقدار المناسب لهيأة العمل.

ثم توضع اليد اليسرى فوق ظهر الفارة من الجزء الأمامي لها لتساعد في انتظام الضغط عليها حال تحركها ذهابا وإيابا على سطح الخشب مع ملاحظة بقاء مقدار الضغط ثابتا في جميع حركة الفارة التي تكون في اتجاه الخط المستقيم- لأنه إذا عرجت الفارة أثناء سيرها يتسبب منها عدم استواء القشط فضلاً عن التلف الذي يحدث للكاستير ثم عند الانتهاء من شغل الفارة يلزم أن يرفع الكاستير بحيث لا يصير ظاهرا من وجهها خوفا من مصادمته لأي جسم معدني يضر بحده القاطع- ولرفع الكاستير في هذه الحالة يكفي الطرق على نهاية الفارة الخلفية بالجاكوش طرقا خفيفاً حتى يرتفع بالمقدار المطلوب- ويبدأ العمل أولاً بمسح الأخشاب بفارة القشط حتى يصير سطحها مضبوطاً بالتقريب ثم يعاد بالنصف رابوه وينتهي العمل بالرابوه مع التحقيق بالزاوية القائمة من وقت إلى آخر في اتجاهين متعامدين على بعضهما حتى يصير السطح مستويا تماما.



سكينة البقشيش– تستعمل هذه السكينة في مسح أوجه قطع الأخشاب في الأحوال التي يتعذر فيها استعمال الفارة وتعرف بهذا الاصطلاح بين الصناع وتتركب كما في شكل ٩٦ من قطعة خشب ذات طرفين تمسك منهما عند الاستعمال يوجد في وسطها سكينة من الصلب يمكن تحريكها بحسب الإرادة بواسطة عصفورتي قلاووز– ومثبت على قطعة الخشب المذكورة أمام حرف السكينة صفيحة من النحاس وخلفها تجويف معد لخروج الحالة (المساحة) المقشوطة بالسكينة منها– وفائدة صفيحة النحاس حفظ قطعة الخشب من التأكل عند الاستعمال والغرض من تحرك السكينة هو استعمالها في الأحوال التي تحتاج لقشط كمية عظيمة من الخشب أو غيرها كما يشاهد ذلك في تنعيم المشغولات.

استعمال السكينة– تستعمل السكينة في الحالات التي لا تسمح للشغل بالفارة مثل قشط أرجل الكراسي المنحية أو في بعض أشغال الزخرف وطريقة ذلك أن تمسك السكينة من الطرفين ويطبق وجهها الذي

فيه السكينة وقطعة النحاس على سطح ا لخشب وتحرك في اتجاهات مقابلة لحد السكين لتقشط ا لسطح المعرض لها حسب المطلوب.

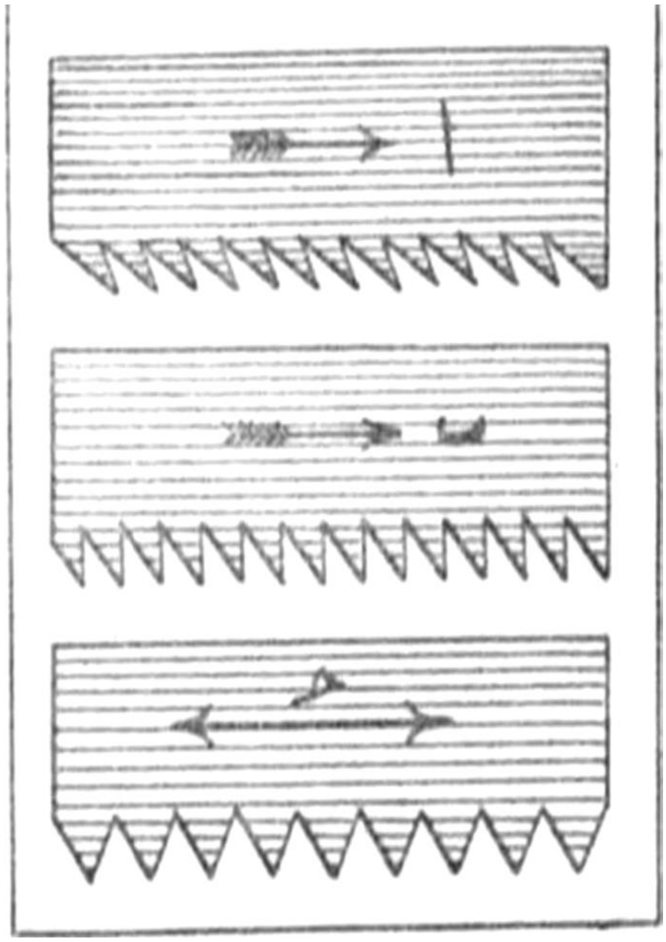
سكينة اليد– تتركب هذه السكينة كما في شكل ٩٧ من حد سكين متصل بمقبض (يد) من الخشب بحيث تشابه السكينة الاعتيادية تماماً وتستعمل في قشط المشغولات الصغيرة ذات الأشكال المنحنية.

تصنع السكين من الصلب وتسن على حجر الماء ثم الزيت ثم القايش حتى يصير حدها قاطعاً جداً أما المقبض (اليد) فيصنع تارة من الخشب الصلب أو القرن أو العظم أو العاج بحيث تركب على السكين لتكون صالحة لمسكها منها عند الاستعمال.

مقشطة اليد– هي عبارة عن صفيحة من الصلب (المسقي) سمكها ملليمتر تقريبا كما في شكل ٩٨ ذات حافة مستقيمة تستعمل في تنظيف سطوح الأخشاب نهائياً بعد مسحها بالفارة.

ملحوظة– كل ما يختص بصناعة الأجزاء المعدنية من هذه العدد يشرح في الجزء الثاني في الأعمال الصناعية المتبعة في الورش الأخري لأنه من خصائص النجار أن يدري كيف يحافظ على عدده ويجرى عملية السن بالطريقة المتبعة في شكل ٧٦ على مسن الزيت مع الحرص التام على حفظ المسن المذكورة من أي مادة غريبة تحدث تلفاً به.

آلات النوع الثالث



المناشير– المنشار هو عبارة عن الجهاز المستعمل في قطع الأخشاب أو المعادن أو الأحجار.

ويختلف المستعمل في الأخشاب عن المستعمل في المعادن أو الأحجار بكون الأول ليناً عن الآخرين نظراً لعدم صلابة الأخشاب مثل

المعادن وغيرها ويتولد هذا الفرق عند إجراء عملية (السقي) على المنشار كما سيذكر ذلك في المعادن وتختلف أسنان منشار الخشب عن بعضها بكثرة حسب نوع الشغل المطلوب من كل منها.

أنواع الأسنان المختلفة– تنحصر أسنان المنشار المستعمل بأيدي النجار في الثلاثة أنواع المبينة بشكل ٩٩ (أ، ب، ج) فالمبينة بالرمز (أ) تستعمل في قطع الأخشاب الخضراء مثل سيقان الأشجار وفروعها وغيرها ويشترط أن يكون حداً كل سنة مائلين على حرف صفيحة المنشار من جهة واحدة ولا تقطع إلا من جهة واحدة وهي المبينة بالسهم المرسوم.

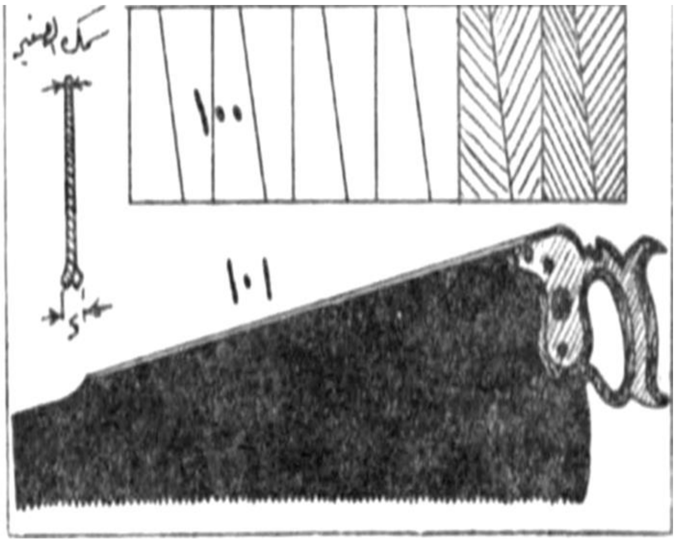
والمبينة بالرمز (ب) تستعمل في القطع طوليا في الأخشاب الجافة وفيها أحد حرفي كل سنة عمودي على حرف صفيحة المنشار والآخر مائل عليها ولا يقطع إلا من الجهة المبينة بالسهم.

أما المبينة بالرمز (ج) فستعمل في القطاعات العرضية (عمودية على اتجاه الألياف) وحدا كل سنة منها مائلان على صفيحة المنشار في اتجاهين مضادين وتقطع من جهتين كما هو مبين بالسهم.

ثم توجد أنواع أخري كثيرة مركبة من جملة أشكال مثل حرف (m) الأفرنجية أو ما يشابهها ولا تستعمل هذه الأنواع إلا في المناشير المحركة بالآلات.

صناعة صفيحة المنشار– تصنع صفيحة المنشار من (الصلب المسبوك) وأصلح الأنواع المعروف بصلب بسمر (Bessemer) المستخرج مباشرة من الزهر المصهور (السائح) ومرور تيار شديد من الهواء داخله حتى يتحول الزهر إلى صلب بعد مدة ٢٠ دقيقة تقريبا كما سيشرح في الجزء المختص بالمعادن.

بعد الحصول على كمية الصلب المصهور يصب في قوالب على شكل قضبان تؤخذ وتمرر بين إسطوانات متحركة على بعضها حتى يتحول شكله إلى لوح رقيق من الصلب يختلف سمكه حسب نوع الاستعمال المطلوب.



ثم يؤخذ اللوح ويقطع إلى أشكال مختلفة للحصول على صفائح المنشار المطلوبة كما في شكل ١٠٠ المبين فيه كيفية تقسيم اللوح إلى صفائح (سراق التمساح).

بعد قطع الصفائح المذكورة يؤخذ كل منها وتعمل الأسنان المطلوبة بواسطة (مبارد) وفي بعض الاحيان يستعمل حجر (التجليخ) المخصوص لهذا الغرض– ثم تسخن ثانياً على النار وتسقي بالماء حتى تصير صلبة مرنة تقوم بعملية القطع في الأخشاب ثم تنعم ثانيا بمبارد مخصوصة.

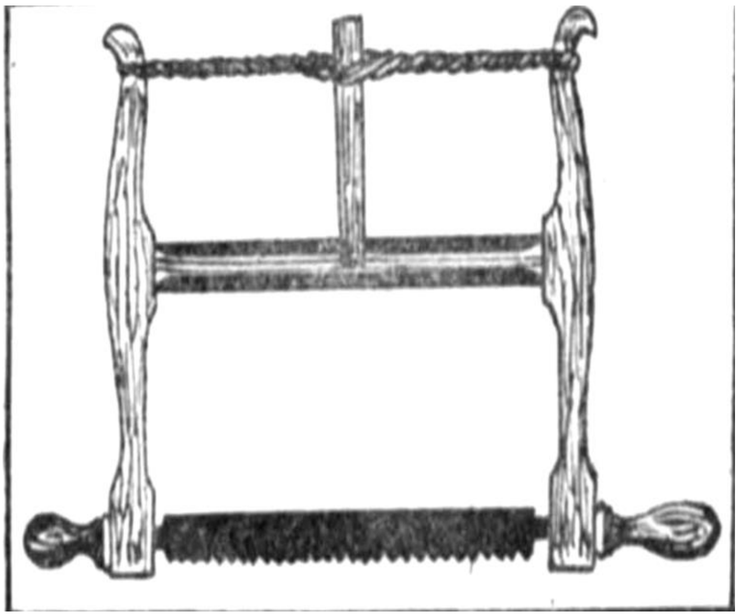
سراق التمساح– هو نوع من المناشير المستعملة في الشق الطولي للألواح ويتركب كما في شكل ١٠١ من صفيحة من الصلب ذات قبضة من خشب يمسك منها عند الاستعمال مثبتة بالصفيحة بواسطة مسامير مربوطة على صفيحة من النحاس.

يقطع هذا السراق من جهة واحدة فقط ويمسك من قبضته باليد اليمني ثم تعرض أسنانه إلى قطعة الخشب المعدة للقطع فبتأثير الضغط عليها أثناء ا لحركة ذهابا وإيابا تقسم أسنانه الخشب إلى جزئين– وإذا كان سمك الخشب المقطوع عظيما يفضل دهان وجهي صفيحته بقليل من الزيت خوفا من تولد الحرارة الناتجة من احتكاك الصفيحة بين الخشب أثناء القطع.

ولذلك توضع خوابير مخصوصة خلف السراق في القطاعات العظيمة الطول لكي يمر المنشار فيها بسهولة– هذا فضلا عن بروز الأسنان من

جانب صفيحة المنشار (بحيث إن كل سنة من جهة والتالية من الجهة الأخرى) كما هو مبين بالقطاع حتى يصير سمك الحد القاطع (ء) أكبر من سمك الصفيحة نفسها لسهولة مرور المنشار.

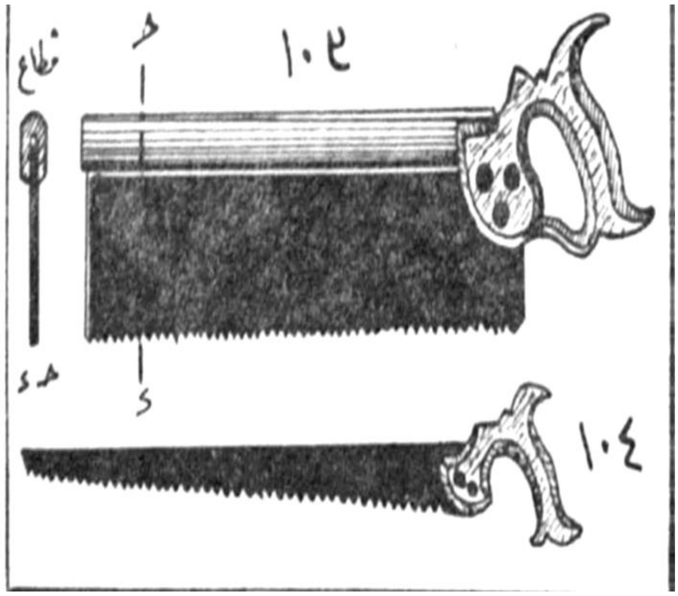
منشار الشرح- يعرف هذا النوع في الاصطلاح بثلاثة أسماء (منشار الشرح أو الشق أو القطع) ويتركب كما في شكل **١٠٢** من صفيحة رقيقة مثبتة من طرفيها (بعصفورتين) من خشب الشوم تمر كل منهما من (مقبض) من خشب الزان أو الفواكه متصل بقطعة



مستقيمة (ذراع) من خشب الزان أو الموسكي ونهاية كل مقبض متصلة بحبل مجدول على بعضه بواسطة (زرجنية) من الخشب تشد الحبل بقوة كافية لاستقامة صفيحة المنشار.

وتدور كل من العصفورتين في المقبض لتصير الصفيحة مائلة حسب المطلوب في إجراء عملية الشق في الأبعاد الطويلة ويجب على الصانع في هذه الحالة أن يلاحظ استقامة الصفيحة في الوضع المائل خوفاً من التلف الذي يحصل عند استعمالها وهل ملتوية.

يستعمل هذا النوع بالمسك باليد اليمني من المقبض المقابل لاتجاه الأسنان مع ملاحظة استواء التأثير باليد وجعله يمر في الخشب بطول صفيحته– وهو يشابه سراق التمساح في الاستعمال حيث يمكن استعماله في الاتجاه الأفقي أو الرأسي حسب السهولة في العمل.



سراق الظهر– يستعمل هذا السراق في القطاعات العرضية في الأشغال الدقيقة وهو يشابه سراق التمساح إلا أنه دقيق عنه في

الاستعمال ويتركب كما في شكل ١٠٣ من صفيحة مستطيلة الشكل رقيقة مغلف ظهرها بغلاف من النحاس كما هو موضح بالقطاع العرضي (جـ ء) في الشكل وذلك لجعل الصفيحة في استقامة واحدة عند الاستعمال خوفا من الانثناء نظرا لرقتها.

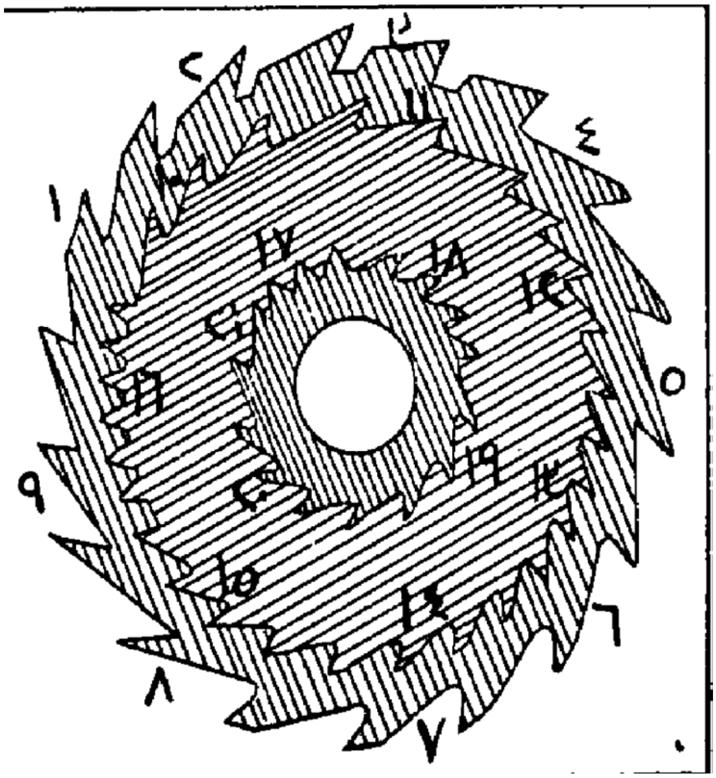
الزوانة– هي نوع من المناشي المستعملة تتركب كما في شكل ١٠٤ من صفيحة سمكية صغيرة العرض مركبة على مقبض من الخشب أسنانها كبيرة ومائلة على حرف الصفيحة.

تستعمل في نشر المثقبيات في وسط الأخشاب مثل مثقبيات المفاتيح في الأبواب وكيفية ذلك أن يبدأ بعمل ثقب في المثقبية يكفي لمرور صحيفة الزوانة منه لتنشر المثقبية المطلوبة– والسبب في جعل عرضها صغيراً هو إمكان مرورها في الاتجاهات المنحنية في رسم المثقبية أثناء القطع وأصغر عرضها يلزم أن تكون سميكة جدا لتقاوم الضغط أثناء العمل– وكيفية استعمالها تشابه بالتمام لاستعمال سراق الظهر إلا أنها غير دقيقة ا لعمل مثله نظراً للاحتياج إلى التنعيم بالمبرد أو القشط بأي عدة أخري في المثقبية بعد تمام قطعها.

ويشاهد في أسنان الزوانة إن أحد حرفيها قائم والآخر مائل على الصفيحة ولا تقطع إلا من جهة واحدة.

المناشير المتحركة بالآلات– نظراً لتقدم الأعمال الصناعية تدار بعض المناشير بالآلات لسهولة عملية النشر مع الدقة التامة.

وتكون هذه المناشير على شكل صينية مستديرة أو صفيحة مستقيمة مثل منشار الشرح المتقدم أو شريط يلف حول طنبورين.



أما أسنان المنشار في هذه الحالة فتأخذ أشكالاً متنوعة تبعا لنوع الخشب والهيأة المستعمل فيها المنشار وعلى ذلك تكون مجموعة الأسنان المبينة بشكل ١٠٥ شاملة لأغلب أنواعها ولتكون سنة المنشار وافية بالغرض المطلوب من استعمالها يجب ان تكون بشكل يسهل سنه بالمبرد أو حجر الجلخ (مسن) ولا يقل الفراغ الذي بين الأسنان وبعضها في المساحة

عن مقدار السنة نفسها حتى لا تتراكم نشارة الخشب بينها ابتعاداً عما عساه يحصل من الضغط والاحتكاك وينجم عنه تسخين صفيحة المنشار.

ثم إن عملية السقي في المنشار لها أهمية عظمي حتى إن البعض يظن أنه كلما كان المنشار مسقياً ناشفاً (بحيث لا يكون هاشا جدا) كان أصلح في الاستعمال إلا أن ذلك خطأ عظيم لصعوبة سن المنشار بالمبرد من وقت إلى آخر مع أنه يحتاج إلى عملية السن مراراً بقدر ما يحتاج المنشار اللين– والمهم إن عملية ا لسقي تكون بدرجة واحدة في جميع المنشار وتكون قوته المرنة في حالة تسمح لقيامه بالعمل ومقاومته للضغط مع ملاحظة القلة في السمك بقدر الاستطاعة التي تسمح لذلك.

وبإعادة النظر إلى الأسنان الموضحة بشكل ١٠٥ يرى أن نمرة (١، ٤، ٧، ١٠، ١٤، ١٩، ٢٠) تختص بقطع الأخشاب اللينة والمبينة بنمرتي ٣، ١٨ بقطع الأخشاب الصلبة إما في القطاعات العرضية للأخشاب الصلبة أو اللينة فتكون نمرة (١٣، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ٢١) صالحة لذلك.

أجهزة سن وضبط أسنان المناشير

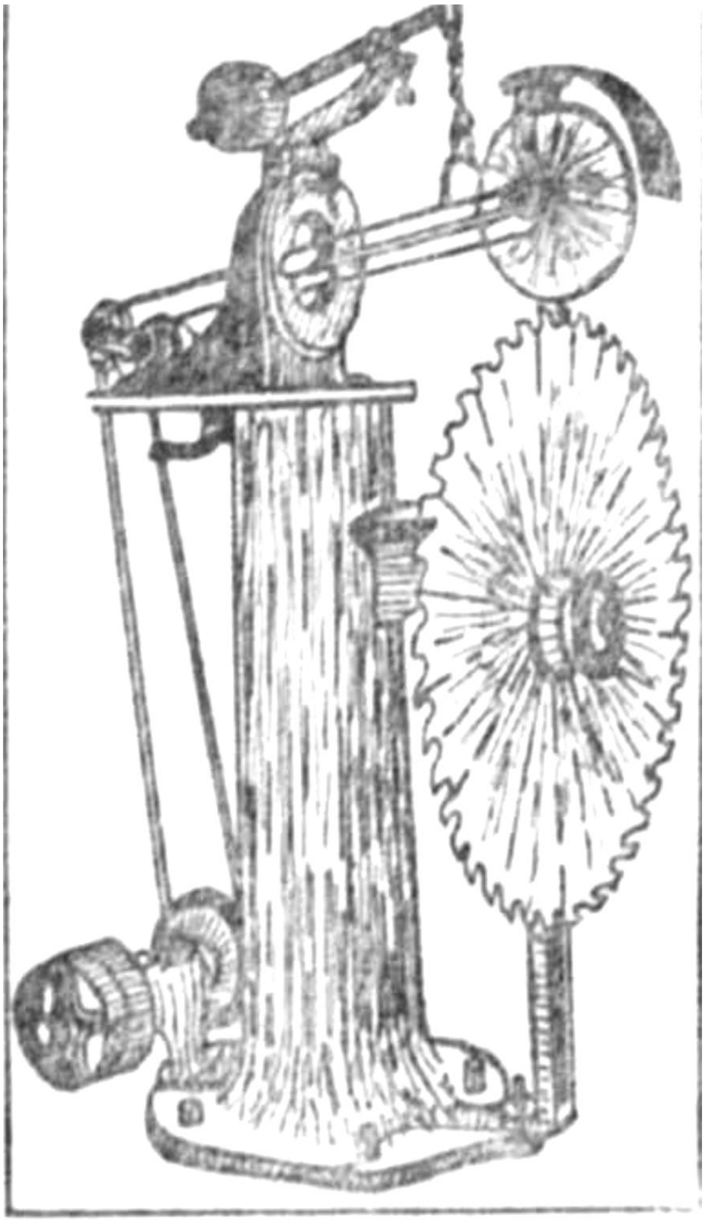
من الأجهزة الضرورية في الورش العظيمة وغيرها وجود بعض أجهزة معدة لسن صفائح المنشار وضبطه أثناء العمل خصوصا إذا كان المنشار على شكل شريط أو صينية.

أما في حالة رقة سمك المنشار فيمكن السن بواسطة مبرد خاص إذا سمح شكل الأشنان بذلك- ولذا قد عملت عدة أجهزة مختلفة في مصانع متعددة حسب نوع المنشار واستعماله بحيث يسهل للمصانع الماهر أن يسن منشاره باليد بدرجة متقنة مثل ما تجريه الآلة المخصصة لذلك.

لأن عملية سن المنشار دقيقة جدا فإذا كان الصناع غير كفء لها يتلف المنشار.

ثم إ ن ملاحظة الاقتصاد في المصاريق لا تجيز لنا تخصيص بعض العمال الماهرين ذوي ا لمرتب العظيم أن بصرف كثيرا من وقته في سن منشار فلذلك تستخدم آلات مخصوصة يقوم باستعمالها بعض الصناع الآخرين ليعطي نفس ا لعمل المتقن مع قلة الزمن والمصاريق كما في شكل ١٠٦ المبين فيه الآلة الآتي شرحها.

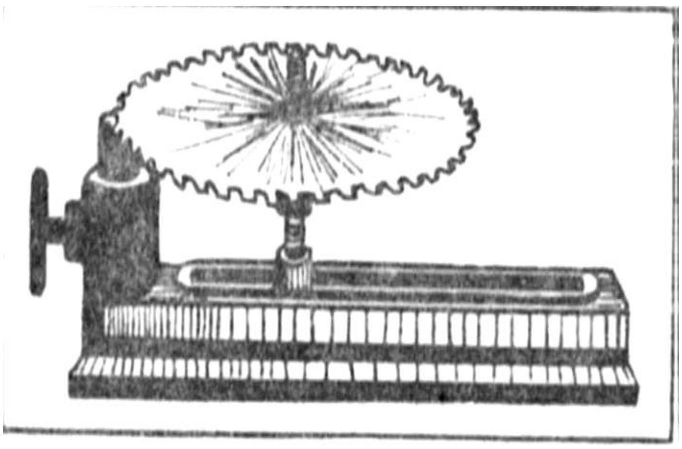
وهو ان يدور قرص حجر الجلخ في نهاية محور يمكن قربه إلى صفيحة المنشار بواسطة اليد ومساعدة الثقل المركب عن الرافعة مع تحريك محور الجلخ



في أي وضع يناسب شكل سن المنشار أما كيفية إدارة الحجر المذكور فالرسم يكفي عن التعبير عنها.

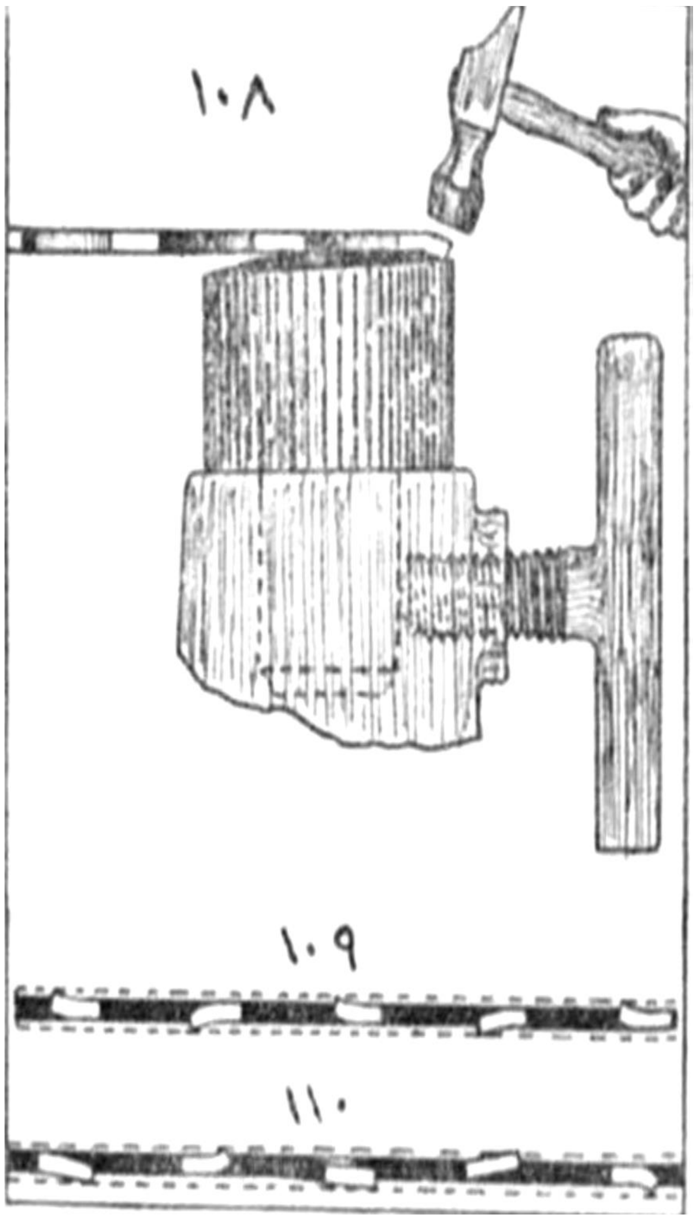
وتترتب جودة السن على نوع حجر الجلخ لأنه إذا كان رديئاً يتكسر أثناء إدارته ويتسبب عنه خطر عظيم.

ثم إن عملية انحناء الأسنان إلى الخارج ذات أهمية كبري لأنه لا يمكن التحقق من أن كل سنة تأخذ شكل الأخرى بالضبط وتتحمل مثلها ولذلك أشرح نوعاً من الأجهزة المستعملة لهذا الغرض وهو المبين بشكل ١٠٧ الآتي



يثبت المنشار على أصبع قائم مقلوز بواسطة صامولة تربط من أعلاه بحيث يمكن تغيير بعد المنشار عن السندال حسب المطلوب لتكون الأسنان منطبقة على سندال الجهاز.

أما السندال المذكور فسطحه مصنوع بكيفية مخصوصة تناسب شكل الأسنان والانحناء المطلوب فيها


١٠٨
١٠٩
١١٠

ومتى صارت السنة في الوضع المناسب على السندال تطرق بواسطة المطرقة (جاكوش) من وجهها الأعلى كما هو مبين في شكل ١٠٨ ويستمر في العمال بهذه الحالة حتى يتم انحناء جميع الأسنان مع ملاحظة انحناء كل سنة من جهة والتي بعدها من الجهة المضادة لها.

ولإرشاد الصانع لمعرفة الأسنان الصالحة أوجه فكره إلى الرسم المبين بشكل ١٠٩، ١١٠ ففي الأول ١٠٩ تري فيه الأسنان بحالة منتظمة في الانحناء والبروز أما في الثاني فيشاهد فيها اختلاف عظيم يتسبب عنه أن البعض يقطع دون البعض فتتلف البارزة منها بالاستعمال أما سن منشار الشريط فله أجهزة أخري مخصوصة وذلك بأن يركب على طنبورين بين مركز كل منهما مسافة تختلف حسب طول الشريط وتجري عملية السن بواسطة أحجار جلخ مخصوصة تناسب شكل السن المستعمل إذا كانت أسنان المنشار كبيرة أو يركب على آلات أخرى يستعمل فيها المبرد عوضاً عن الحجر إذا كانت أسنان المنشار صغيرة إلا أن المبرد المستعمل بهذه الكيفية يسرع إليه التلف أكثر مما لو استعمل باليد.

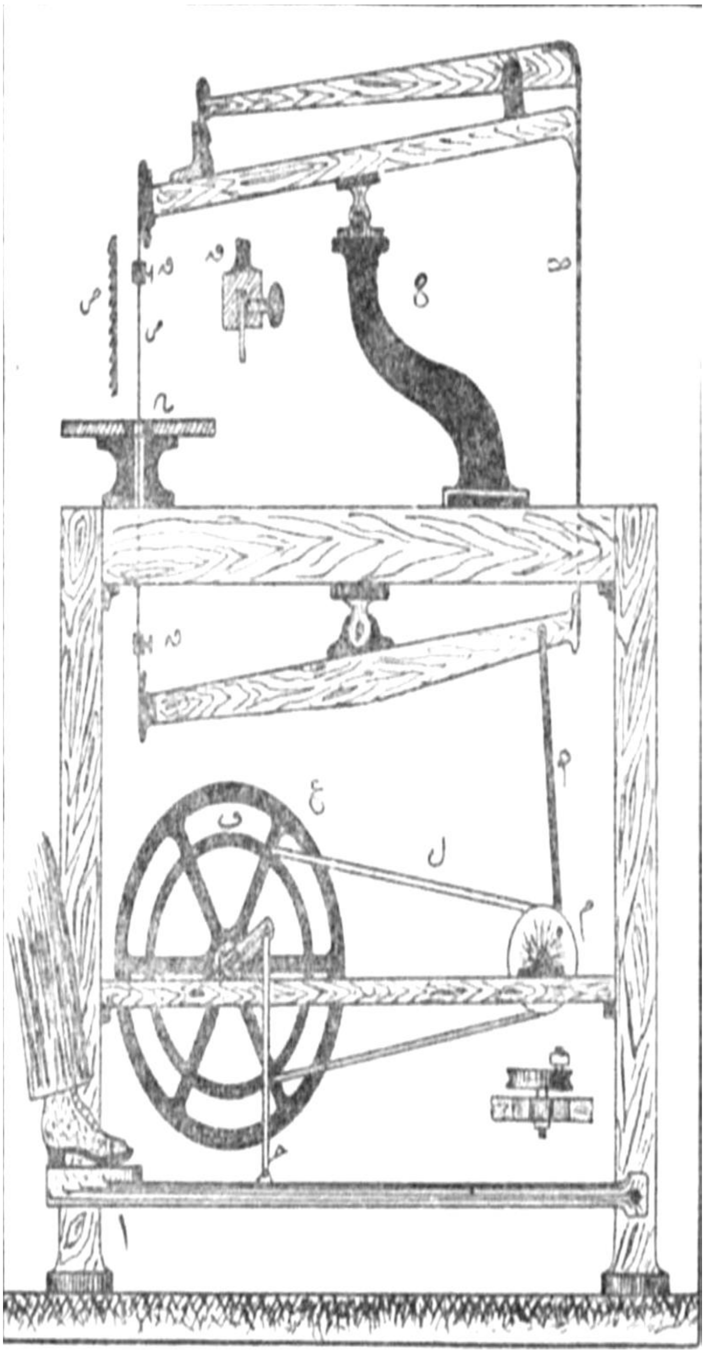
ويوجد عدة طرق أخرى لعمل الأسنان وضبطها وذلك بواسطة الطرق بالمطرقة (جاكوش) على قوالب مثل حرف **v** أو أي شكل آخر حسب نوع السن المطلوب.

منشار الأركت– يستعمل هذا المنشار في قطع الأخشاب على منحنيات اختيارية ويتركب كما في شكل ١١١ من صفيحة (ص) رفيعة

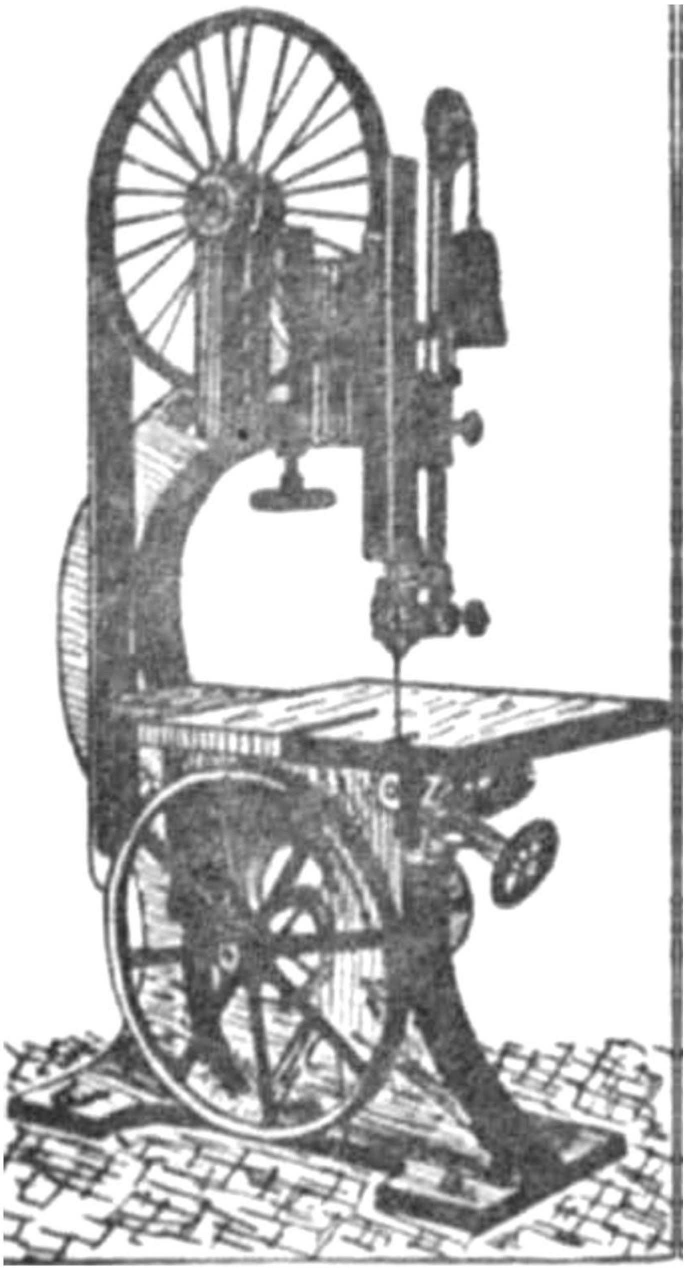
من الصلب مثبتة من طرفيها بمسمار قلاووز (ن) بحيث تمر من صينية (ن) مستوية من المعدن وطرفها الأعلى متصل برافعة (من النوع الأول) مرتكزة من وسطها على قائم (ح) وطرف الصفيحة الآخر متصل برافعة مماثلة للأولي في الوضع.

أما الطرفان الأخيران للرافعتين فمرتبطان بحبل (ط) أو صفيحة من الصلب يمكن شدها بواسطة الساق المبين فوق الرافعة العليا.

ثم إن الرافعة السفلي متصلة بساق (هـ) مستقيم مثبت على قرص (م) مستدير يحول حركة الدوران إلى حركة مستقيمة مترددة وهذا القرص مركب على عارضة من الخشب ومتصل بواسطة حبل.


ع
ل
م
ا

(ل) بطنبور (ف) مثبت على عجلة (ع) مركبة على العارضة المذكورة ويوجد على محور العجلة ذراع متصل بساق (ح) ينتهي من أسفل بعارضة أخري يضغط الصانع على نهايتها (أ) عند إجراء العمل برجله فتدور العجلة ويدور القرص المار حوله الحبل ويحول الساق هذه الحركة الدائرية إلى مستقيمة مترددة يؤثر بها على الرافعة السفلي لتحرك صفيحة المنشار بالحركة المطلوبة لها في العمل– فعند وضع قطع المشغولات على الصينية وتعرضها لصفيحة المنشار تقطعها في الاتجاهات المرسومة عليها– وكلما كان عرض المنشار صغيرا يقطع على منحنيات صغيرة ولذلك توجد عدة مناشير مختلفة العرض تركب على هذه الآلة.

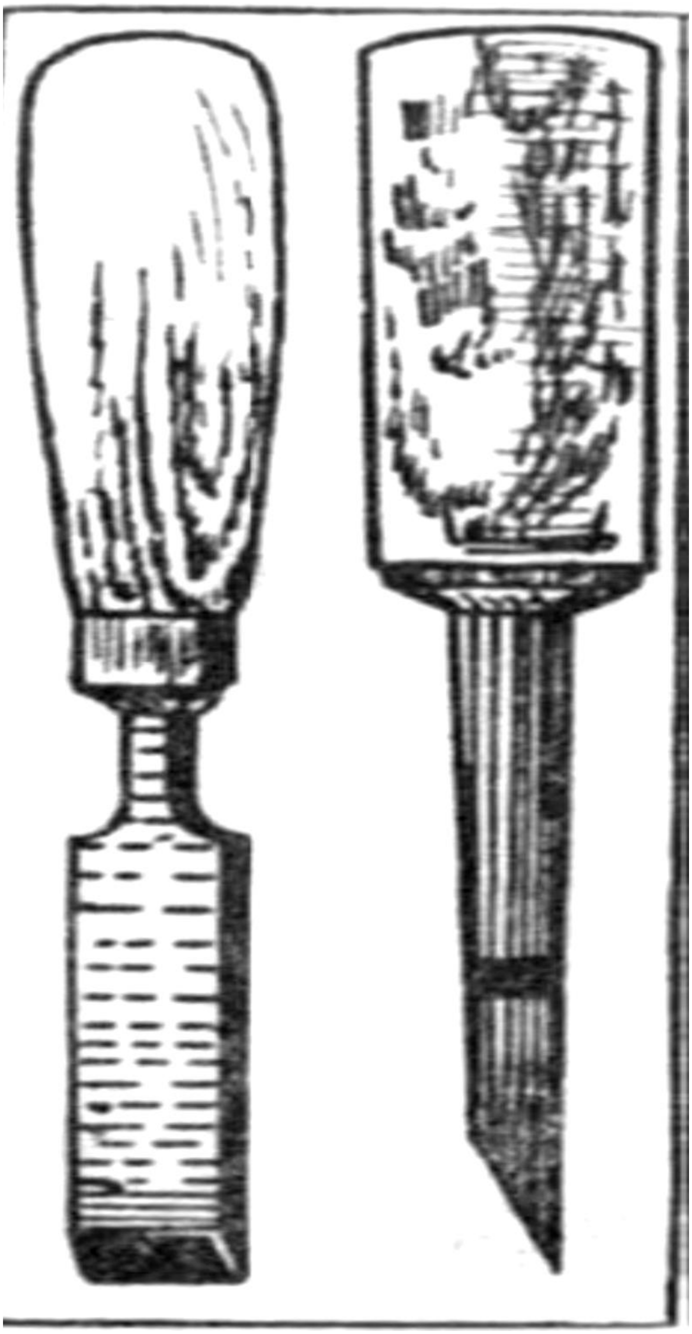


منشار الشريط– يتركب من صفيحة رقيقة على شكل شريط يلف حول طارتين كما في شكل ١١٢ بحيث يمر الجزء المستقيم منه من وسط صينية من المعدن مستوية الشكل توضع عليها المشغولات المراد نشرها.

ويركب على محور الطارة السفلي طنبوران يدور عليهما سير متحرك من الآلة مثبت إحداهما على المحور بخابور بحيث عند إدارته تدور صفيحة المنشار لإجراء العمل– ويوجد على الصينية المذكورة (دليل) تسند عليه المشغولات عند نشرها.

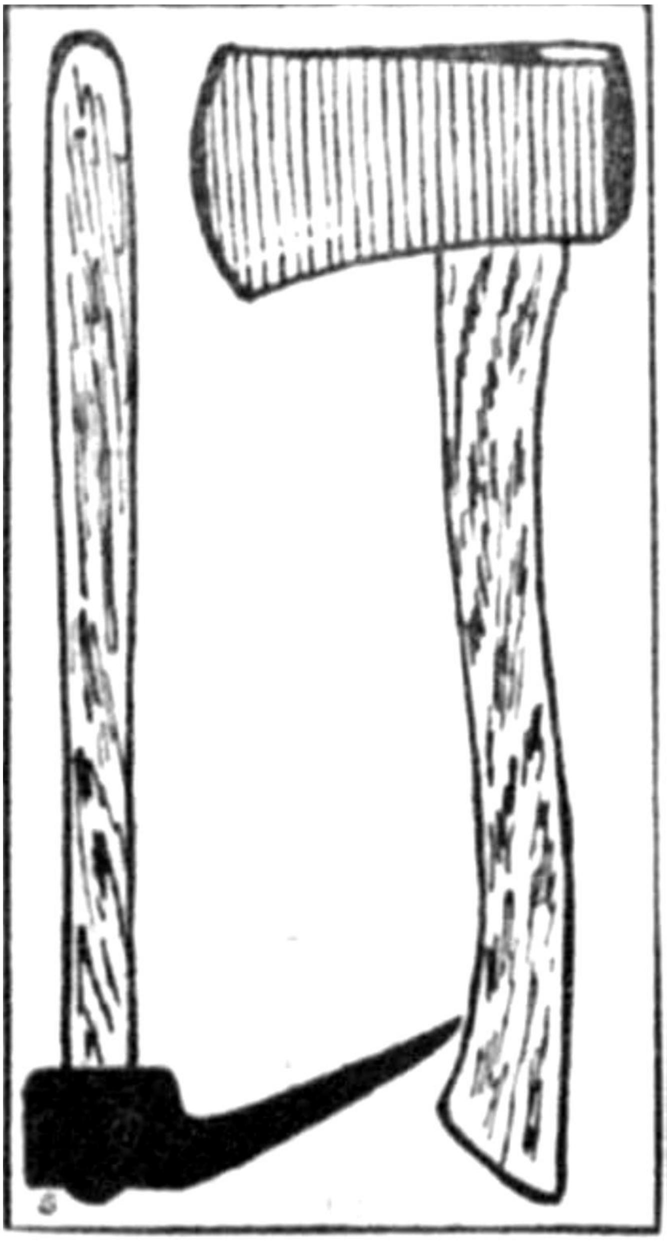
الأزميل– هو نوع العدة المستعملة في قطع المشغولات وعمل المثقبيات فيها– ويتركب كما في شكل ١١٣ من قطعة من الصلب قطاعها العرضي مستطيل الشكل يتغير طولها من ٥ إلى ١٠ بوصة وعرضها من ١/١٦ إلى ٣ بوصة ويشترط في زاوية ميل الحد القاطع أن تنحصر بين٢٢.٥، ٢٥ حسب نوع العمل المطلوب.

وتركب القطعة المعدنية في يد من الخشب يدخل فيها طرفها (المسلوب) حتى تصير محكمة بها– ولتقوية اليد المذكورة توضع عليها (جلبة) من الحديد أو النحاس حفظا لها من الكسر عند الطرق أثناء الاستعمال أما (الوردة) المثبتة على طرف الأزميل المسلوب فتمنع تعمق دخوله في اليد.



وكيفية الاستعمال أن يمسك الأزميل من يده باليد اليسرى ويوضع الحد القاطع على المثقبية المراد عملها ثم يطرق عليها (بالدقماق) الذي باليد اليمني (وأحيانا يكتفي بالضغط على الأزميل براحة اليد في الأعمال الدقيقة) فتنفصل قطع الخشب بالحد القاطع ويستمر على ذلك مراراً حتى ينتهي العمل مع الحرص التام على حد الأزميل وسنه دائما على مسن الزيت باعتناء.

المنقار– تشابه هذه العدة الأزميل في التركيب والاستعمال إلا أنها مختلفة في نسبة الأبعاد كما في شكل ١١٤ فيستعمل في صناعة المثقيات العميقة كما في نقر التعاشيق وخلافها– والفرق في الحقيقة بين الاثنين واقع في بعدي العرض والسمك لأن سمك المنقار أكبر بكثير عن عرضه أما في الأزميل فبعكس ذلك– والسبب في كبر سمك المنقار هو تعرضه للطرق بالدقماق دائما في الاستعمال وزاوية ميل حده تكون أكبر من زاوية الأزميل (نحو ٤٥ْ).



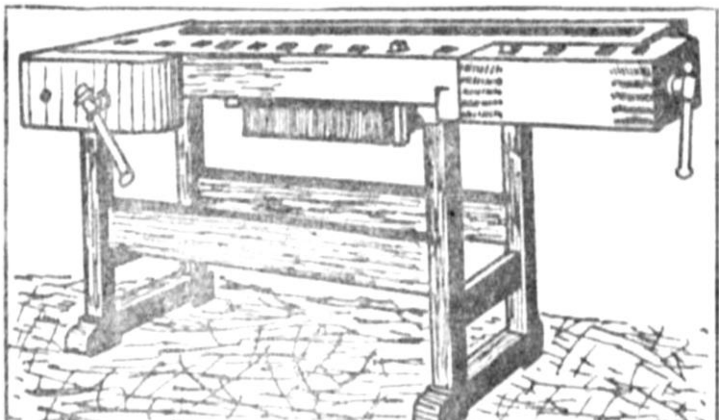
البلطة– هي العدة المستعملة في قطع الأخشاب وتتركب كما في شكل **١١٥** من قطعة من الحديد ملحوم بحرفها قطعة صلب حادة ولها يد

من الخشب تمسك منها عند الاستعمال وحدها القاطع مشطوف من الجانبين تسن منهما وهي مستعملة بكثرة في قطع الأشجار الخضراء.

القدوم– هو عبارة عن العدة المشابهة للبلطة في الاستعمال والتركيب كما في شكل ١١٦ إلا أن حده القاطع يسن من جهة واحدة ويستعمل بكثرة في أشغال النجارة عن البلطة خصوصا في ضبط قطع المشغولات بالتقريب قبل استعمال الآلات الأكثر دقة منه مثل الفارة وغيرها.

(آلات النوع الرابع)– نظراً لاختلاف بقية العدد في التركيب والاستعمال أذكر كلا منها على حدته.

البنك– هو عبارة عن التختة التي يجري الصانع عليها جميع أعماله باليد– ويصنع من خشب الزان أو القرو أو الغرغاج أو البلوط أو السنديان وفي بعض الأحيان تعمل قرصته العليا من الجوز التركي ويتركب كما في شكل ١١٧ من جزئين مهمين.

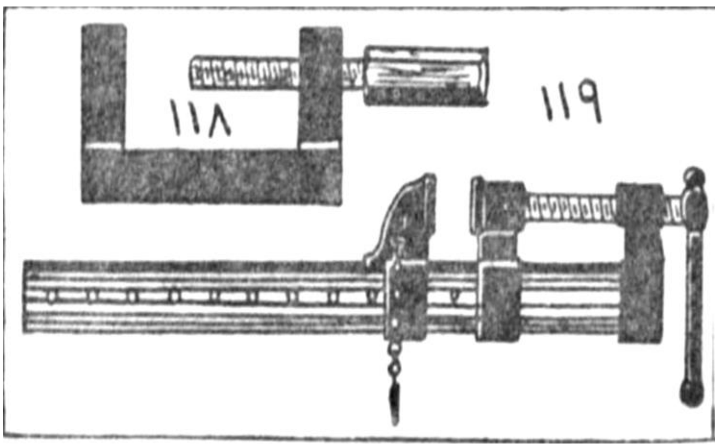


الأول– القرصة وبها جهاز يعرف اصطلاحا (كارو) مثبت به من الخلف يمكن تحريكه بواسطة القلاووز والثاني– (التقفيصة) ومركب عليها (فتيلة) متحركة بواسطة قلاووز من خشب أو حديد.

وتركب التقفيصة من جانبين كل منهما مثبت (بعارضتين ورأسين) ويوجد بها (مدادتان) يمكن تثبيت كل منهما بواسطة خابور من حديد.

وبالإجمال يمكن بمجرد الاطلاع على الرسم المبين معرفة كيفية تركيبه والغرض المطلوب من استعمال كل من أجزائه.

الفتيلة– هي جهاز يستعمل في قطع الأخشاب ببعضها سواء كانت في حالة ما يراد لصقها بالغراء أو عند ما يراد تجفيف ألواح بدون أن يعتريها التواء وتتركب كما في شكل ١١٨ من ثلاث قطع من الخشب متعشقة مع بعضها بزاويتين قائمتين ويخترق إحداها فتيلة من القلاووز مصنوعة من الخشب ذات يد معدة لدورانها بها.



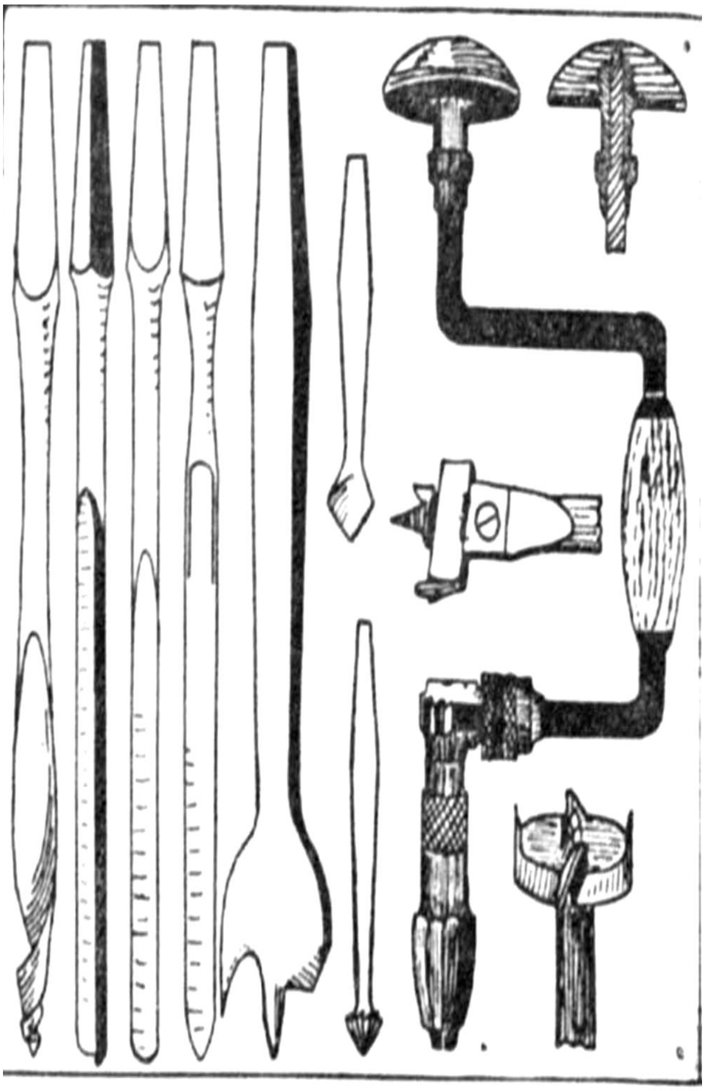
وعند دوران بريمة القلاووز يضغط طرفها على قطع المشغولات بينه وبين القطعة القائمة الثالثة– وكيفية الاستعمال أن يؤتي بالقطع المراد لصقها فتوضع بين طرف القلاووز وقطعة الخشب وتدار بريمة القلاووز حتى تضغط عليها حسب المطلوب.

المورسة– هي عدة مشابهة للفتيلة في الاستعمال والتركيب إلا أن هذه أقوي من الأولي وكثيرة الاستعمال عنها.

تتركب كما في شكل ١١٩ من قطعة خشب أو الحديد مستقيمة مثبت بإحدى نهايتها قطعة أخري تسمى اصطلاحاً (بالرأس) يمر منها إصبع مقلوز– وتوجد قطعة اخرى تعرف (بالذقن) يمكن تثبيتها في أي وضع بواسطة قفيز أو تيلة من حديد.

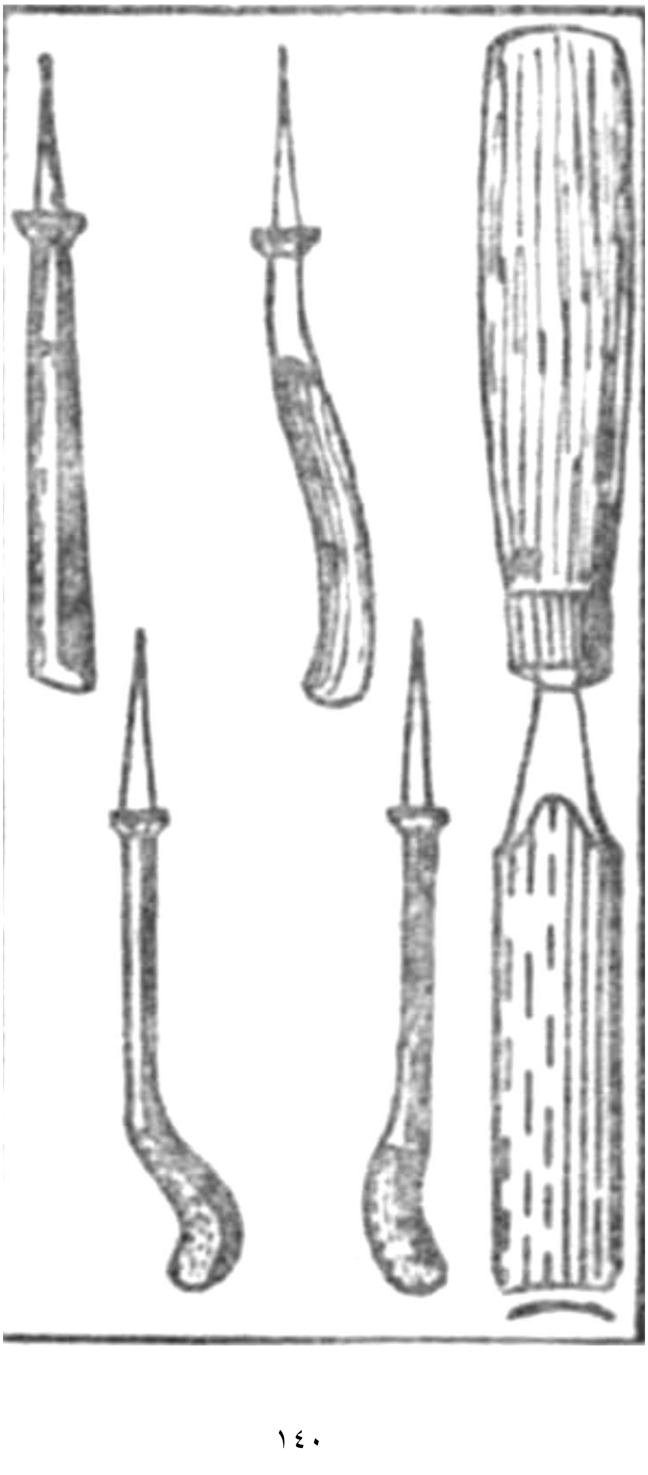
وكيفية استعمال المورسة أن تثبت الذقن في الوضع المناسب لأبعاد المشغولات وتوضع قطع المشغولات المراد ربطها بجوار بعضها بين وجه الذقن ونهاية أصبع القلاووز فيدار الأصبع حتى تضغط نهايته على قطعة الخشب الموضوعة بينها وبين قطع المشغولات فتحفظها مربوطة مع بعضها– وكيفية ربط الألواح عند تجفيفها بالفتيلة أن توضع فوق بعضها بحيث توجد بين كل لوح وآخر قطعة صغيرة من الخشب (فاصل) لتتكون مسافة كافية لمرور الهواء بين الألواح وبعضها ويربط الجميع بالفتيلة وتوضع معرضة للهواء المار بينها حتى تجف وتصير صالحة للعمل.

الملف– هو آلة بسيطة تستعمل في ثقب قطع الأخشاب يتركب كما في شكل ١٢٠ من قطعة من الحديد ملتوية أحد طرفيها متصل

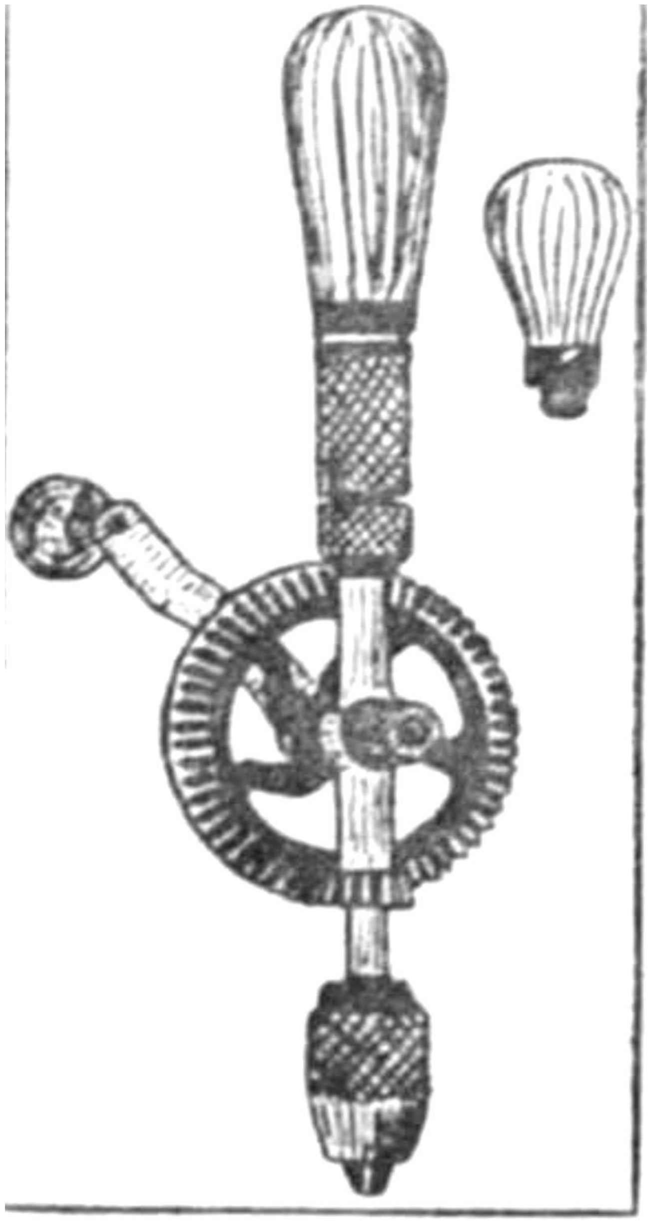


بيد مخروطية من الخشب معدة للمسك والضغط عليها عند الاستعمال وبالنهاية الصغرى مثقبية مخصوصة معدة لتثبيت (البنطة) فيها.

البنطة- هي قطعة من الصلب تصنع على أشكال مختلفة كما في الشكل ١٢٠ وطرفها الأسفل حاد ومسقية بدرجة كافية لقطع الخشب ثم توجد قطعة من الخشب مخروطة أيضاً تدور حول الجزء المتوسط من القطعة المعدنية لسهولة تشغيل الملف- ترسم أولا الدائرة المراد ثقبها ثم تركب بنطة (التخوبش) في الملف ويوضع طرفها في مركز الدائرة المرسومة ويلف الجهاز بالكيفية الآتية بأن تمسك اليد المخروطية العليا بواسطة اليد اليسرى بحيث تكون راحة اليد فوقها مع الضغط الكافي بوضع جبهة الإنسان على ظهر اليد اليسرى ثم تمسك (الأكرة) الخشب المركبة في وسط القطعة المعدنية باليد اليمني مع وضع مركز البنطة في مركز الدائرة المرسومة وتدار اليد اليمني في جهة اليمين (تبع اتجاه حركة عقرب الساعة) ويستمر في ذلك حتى تثقب البنطة المذكورة قطعة الخشب وتمس محيط الدائرة من الداخل فترفع حينئذ بنطة التخويش وتعوض بنطة المثقاب لتتميم العمل حتى تقرب من الوصول إلى الوجه الآخر لقطعة الخشب ومتى وصلت هذه النقطة يخفف الضغط عن الأول ويثقب ببطء حتى يتم الثقب بدون أن يحدث أي تلف لوجه قطعة الخشب.



الضفرة– هي قطعة من الصلب معدة لقطع الأخشاب بأشكال منحنية في أعمال الحفر والزخرف كما في شكل ١٢١ المبين فيه أنواع مختلفة ولها حد قاطع على شكل قوس من دائرة ويد مثل الأزميل تمسك منها عند الاستعمال وتكون على أبعاد مختلفة بحيث أن قطر أصغرها يكون ١/٨ بوصة تقريبا وأكبرها نحو ٢ بوصة حسب المطلوب في العمل.

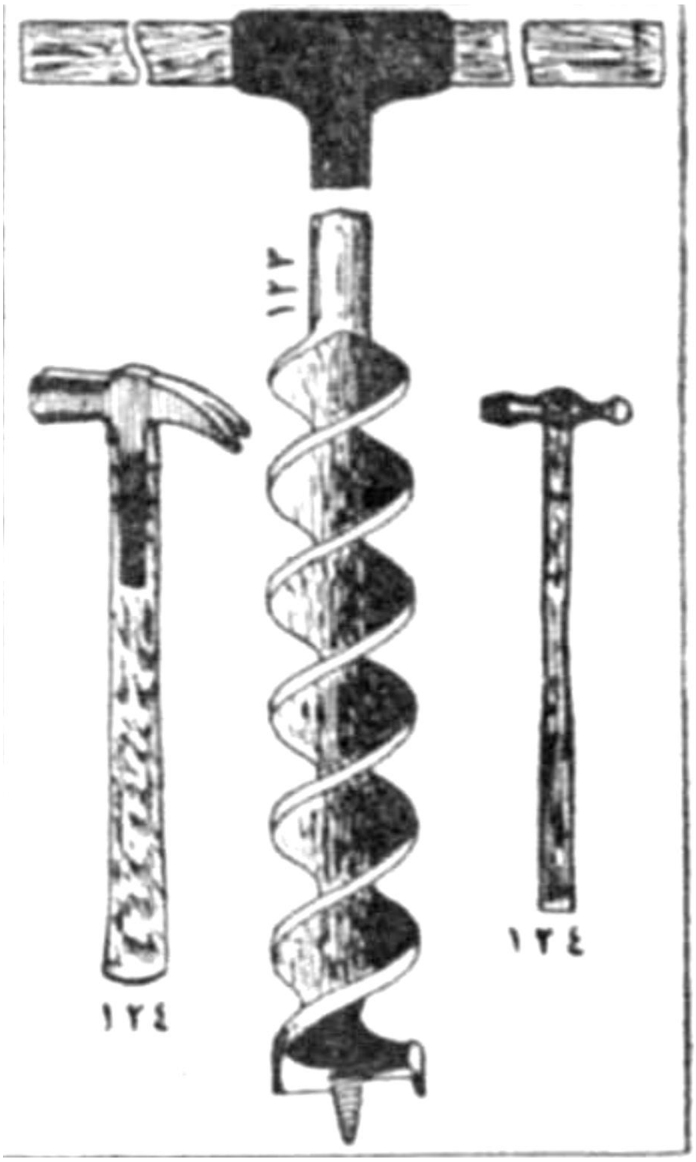


المثقاب– هو عدة الغرض منها ثقب قطع الأخشاب ويشابه الملف في الاستعمال يتركب كما في شكل ١٢٢ من ترس يدور على محول يتعشق

معه ترس آخر أصغر منه مثبت على قطعة من المعدن تنتهي من أحد طرفيها (بجاشمه) يربط داخلها مثقاب صغير ومركب على طرفها الآخر يد من خشب معدة لمسك الجهاز عند الاستعمال ويركب على محور الترس الكبير يد بواسطتها يدور المثقاب حال تعرضه في المشغولات.

وكيفية الاستعمال أن يربط المثقاب المطلوب في الجاشمة ثم يمسك باليد اليسرى من اليد الخشبية المارة بمحور الترس الصغير وتدار المركبة على محور الترس الكبير باليد اليمني مع الضغط على المثقاب حال دورانه ليثقب الخشب.

وقد يستعمل هذا المثقاب مع الضغط باليد أو الصدر ويكون على أشكال متنوعة منها ما هو مصنوع على هيئة سلك ملفوف لفا حلاوزنيا فيحرك عليه بكرة من خشب حيث بحركتها يدور المثقاب وهناك أنواع أخرى كثيرة.

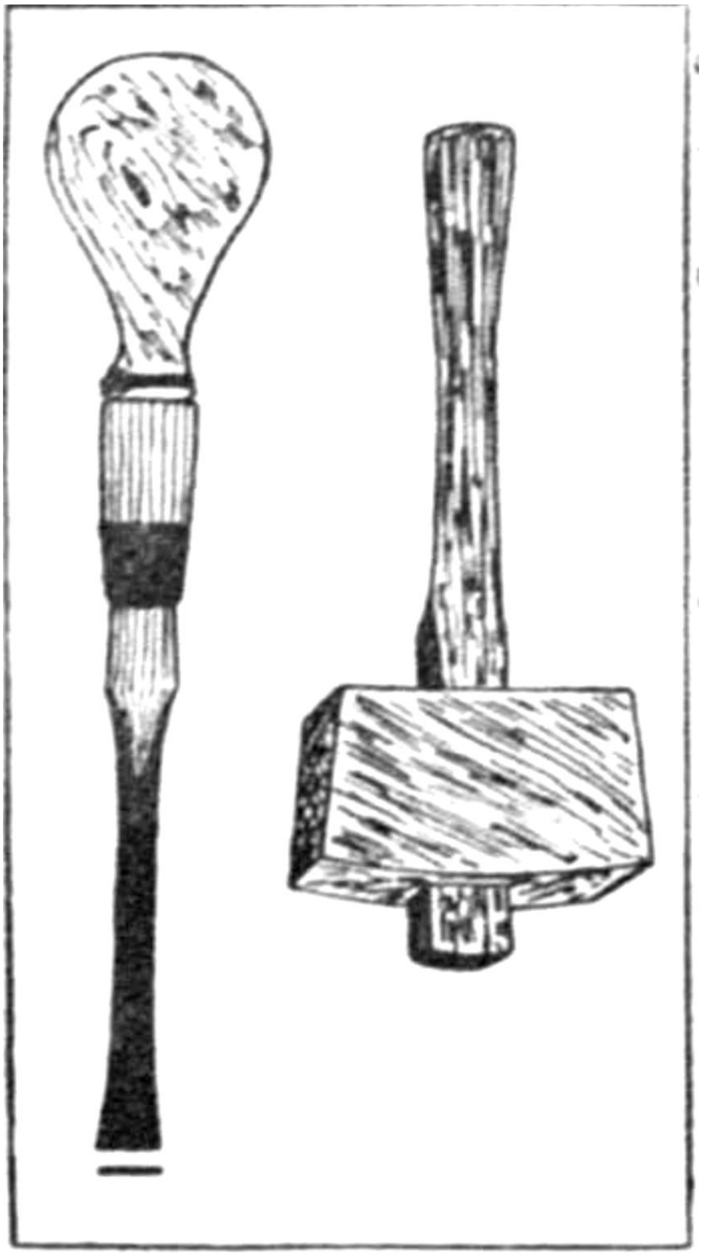


البريمة– هي العدة المستعملة في عمل الثقوب في الأخشاب السميكة مثل الكمر والبراطيم والعروق وغيرها وتتركب كما في شكل ١٢٣ من قطعة من الحديد ملحوم بها قطعة من الصلب ملتوية حول

نفسها بشكل حلازوني تنتهي من أخرها بطرف مدبدب يعرف اصطلاحاً (بالسمسمة) ثم توجد في نهاية قطعة الحديد الأخرى فتحة تمر منها قطعة من الخشب (يد) تمسك منها عند الاستعمال وطريقة ذلك أن يوضع الطرف المدبدب على النقطة المراد ثقبها مع مسك البريمة من اليد الخشبية وتدويرها في اتجاه خطوتها البريمة بواسطة اليدين اليمني واليسرى ويستمر على ذلك حتى تنفذ البريمة من الوجه الآخر لقطعة الخشب.

المطرقة- تعرف اصطلاحاً (بالجاكوش) وتتركب كما في شكل ١٢٤ من قطعة مشغولة من الصلب اللين مثبتة على يد من خشب الشوم (نصاب) معدة لمسكها عند العمل وتكون في بعض الأحيان ذات جزء (مبطط) من إحدى قاعديتها كما في الشكل- وتستعمل في الطرق على أجزاء العدد الأخرى والمشغولات مثل دق المسامير في الأخشاب وغيرها.

الدقماق- هو نوع آخر من أنواع المطارق ينصع عادة من خشب البلوط أو السنديان ونصابه من الشوم كما في شكل ١٢٥.



يستعمل في الطرق على المنقار بكثرة وعلى الأزميل وفي الطرق على قطع الخشب المشغولة لجمعها معا وخلاف ذلك- ويلزم أن لا يكون نصاب الدقماق قصيرا وسميكا بل يكون في الطول ا لمناسب مع جعل قطرة من جهة الدقماق صغيرا ليكون كزنبلك يولد مرونة في يد الإنسان عند الطرق به ولا يحدث أي تعب له من كثرة العمل فيما إذا كان قطر النصاب سميكا بمقدار واحد أما شكل الدقماق نفسه فتكون كل من قاعدتيه محدبة الشكل قليلا بحيث عند طرقها على المنقار يكون اتجاه الطرق منها ماراً بموقع ا لمنقار في الاتجاه الرأسي إما إذا كان سطح قاعدة الدقماق مستوياً فلا يمكن الحكم بجودة الطرق حسب المطلوب نظراً لتحرك ذراع الإنسان حول المرفق حال مسكه وقت العمل به.

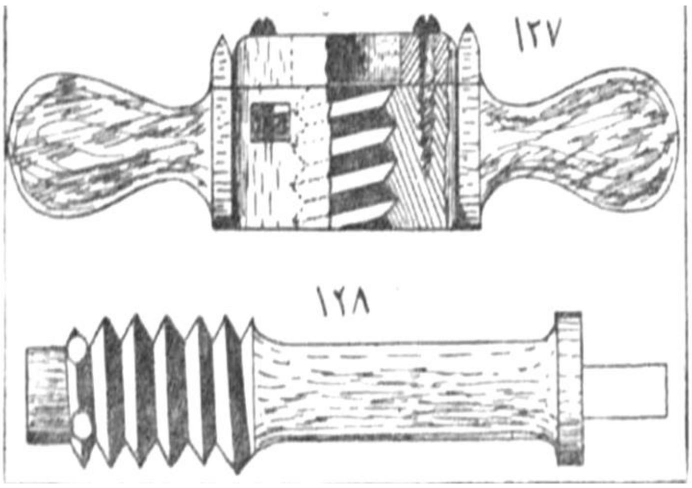
المفك- يستعمل المفك لربط مسامير القلاووز ويتركب كما في شكل ١٢٦ من قطعة من الصلب (مبططة) متصلة من إحدى نهايتها بيد خشبية (نصاب) يمسك منها عند الاستعمال.

وتصنع قطعة الصلب حسب الشكل والأبعاد المطلوبة مع ملاحظة أن طرفها لا يكون مشطوفاً بحد قطاع بل يكون مستويا صغيرا (قطاعة مستطيل) مناسباً لحجم المفك ثم يسقي بدرجة لينة تقوم بعمله في ربط القلاووز.

أما النصاب فيصنع من خشب الشوم أو الزان من قطعة مخروطة بشكل اختياري حسب ذوق الصانع يدخل فيها الطرف المبدبدب من

المفك- ولتقوية اليد تغلف من طرفها بجلبة من النحاس تدخل في الجزء المبطط من المفك لعدم دورانها وقت العمل- وطريقة استعماله أن يمسك المفك من نصابه باليد اليمني ويوضع طرفه في مثقبية الرأس مسمار القلاووز وتدار اليد اليمني جهة اليمين مع التمكن من حفظ المفك في موضعه بمساعدة اليد اليسرى الموضوعة على طول المفك- هذا مع الضغط باليد اليمني في اللحظة التي يدور فيها المفك لأنه بخلاف ذلك يخرج طرف المفك من مثقبية رأس المسمار ويحدث تلفا فيها إذا لم يلاحظ نظام الضغط والدوران معا.

كفة القلاووز وذكرها- الكفة هي الجهاز المستعمل في صناعة القلاووز في الأخشاب وتتركب كما في شكل ١٢٧ من قطعة من الخشب ذات مقبضين وثقب في جانبه سكينة من الصلب

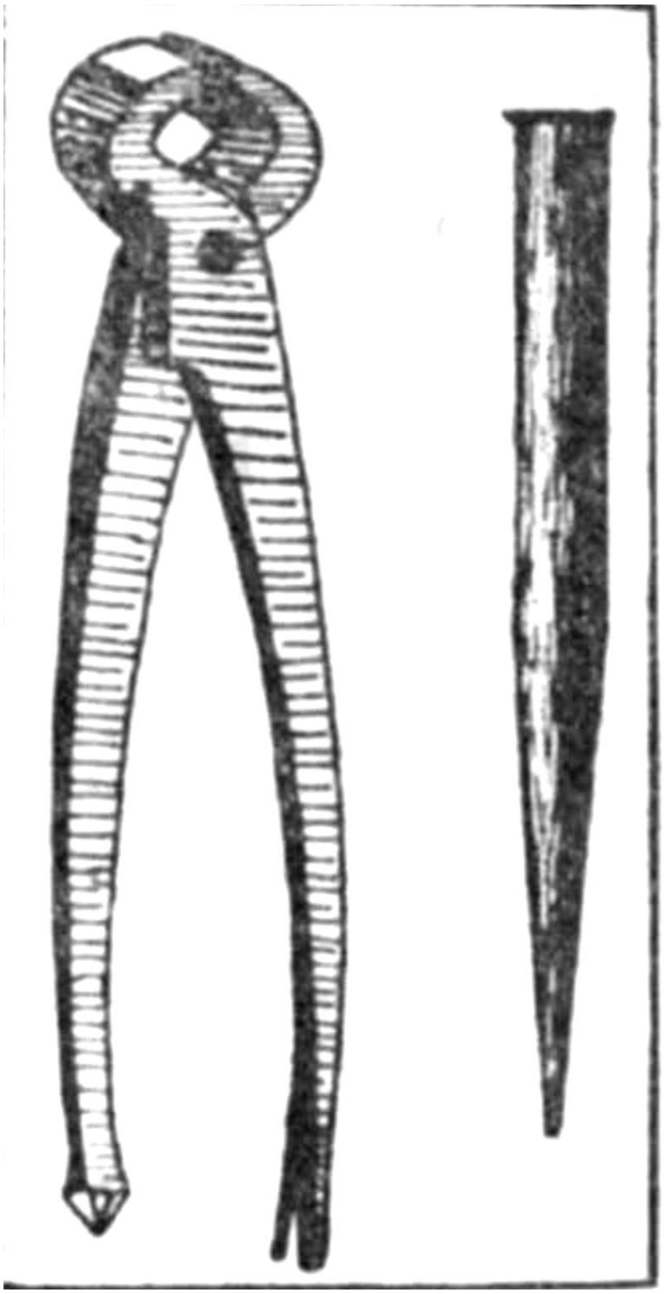


ولعمل القلاووز بها تمرر داخلها قطع المشغولات المخروطة لتكون الخط البريمي (حلاوزني) على جناب وتصير على شكل أسطوانة مقلوزة.

أما الذكر فيتركب كما في شكل ١٢٨ من قطعة من الصلب مخروطة مقلوزة تمرر بالدوران داخل ثقب المشغولات الخشبية لتكون خطا بريميا فيها يناسب قلاووز الكفة– وعلى ذلك تصحب كل كفة بذكر يناسب قلاووها بحيث أن الكفة تقلوز البريمة في المشغولات والذكر بقلوز الصامولة.

السنبك– يصنع السنبك من قطعة صغيرة من الصلب المسقي كما في شكل ١٢٩ تنتهي من أعلاها بأسطوانة ومن أسفلها بمخروط نهايته دائرة مستوية صغيرة حسب جسم السنبك نفسه.

يستعمل في الطرق على المسامير البارزة في الأخشاب المشغولة لتنزل فيها ويتمكن الصانع من إجراء عمليات أخرى على سطح

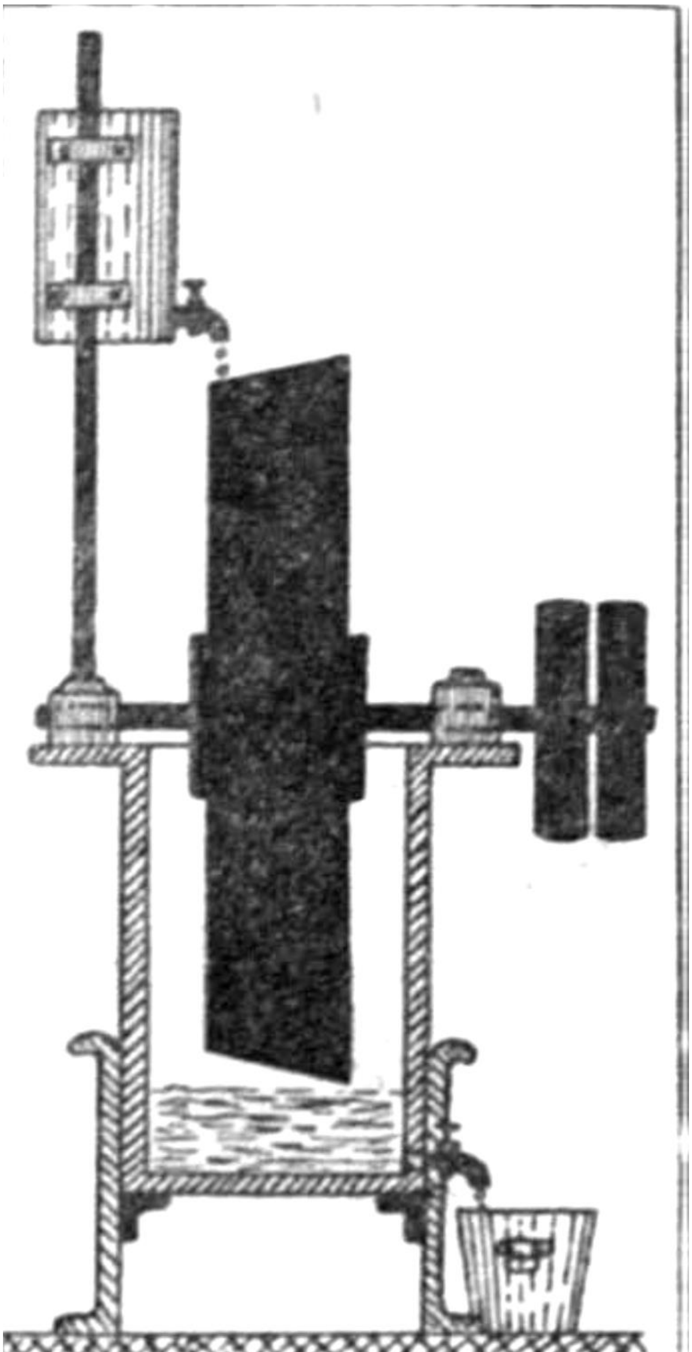


المشغولات مثل المسح بالفارة أو بأي عدة أخرى دقيقة ويستعمل أيضا في الطرق على (الخوابير) وغيرها عند ما يراد إدخالها أو إخراجها من مواضعها.

الكماشة– هي العدة المستعملة في استخراج المسامير المغروسة خطا في الأخشاب أو التي انحنت فيها وتتركب كما في شكل ١٣٠ من فرعين متماثلي الوضع متصلين ببعضهما اتصالاً مفصلياً– يصنع كل فرع منهما من قطعة من الصلب ملحومة بأخرى من الحديد فقطعة الصلب هي التي تمسك المسمار وحافتها مستقيمة حادة قليلاً وقطعة الحديد معدة للمسك منها عند الاستعمال وتارة تكون مخروطية الطرف أو ذات شعبتين يمكن الانتفاع بها في استخراج المسامير في حالات أخرى.

مسن الماء– يتركب مسن الماء من حجر من الرمل المحتوي على (الكوارتز والأسمنت الطبيعي) المخلوطين معا بكيفية يتكون منهما حجر صلب يبري الأجسام المعدنية المعرضة إليه.

يختلف مسن الماء في شكله وتركيبه بالنسبة لهيأة العمل المطلوب فمثلا مسن الماء المخصص للنجار لا يصلح لعمل الحداد أو البراد ولذلك أشرح المسن المبين بشكل ١٣١



المركب على حسب طريقة وجدتها تسهل للصانع عمله فضلا عن الدقة والوفر يتركب هذا المسن من حجر على شكل قرص مستدير يتغير قطره من ٢ إلى ٤ قدم وسمكه من ٤ إلى ١٠ بوصة وجهاه غير متساويين في المساحة وحرفه الجانبي مستقيم مائل يثبت هذا الحجر على محور مار بمركزه مركب على كرسيين موضوعين فوق حوض من الصاج ويركب على المحور المذكور طنبوران أحدهما ثابت (عاقل) والآخر غير ثابت (مجنون) يركب عليهما سير ينقل الحركة للحجر من الآلة المحركة.

ويوجد على الحوض عمود رأسي الوضع يحمل صهريجاً صغيراً فيه حنفية مسلطة على جانب الحجر– وتوجد في أسفل الحوض الكبير حنفية أخري للتصريف تفرغ ماء الحوض في وعاء كما في الشكل.

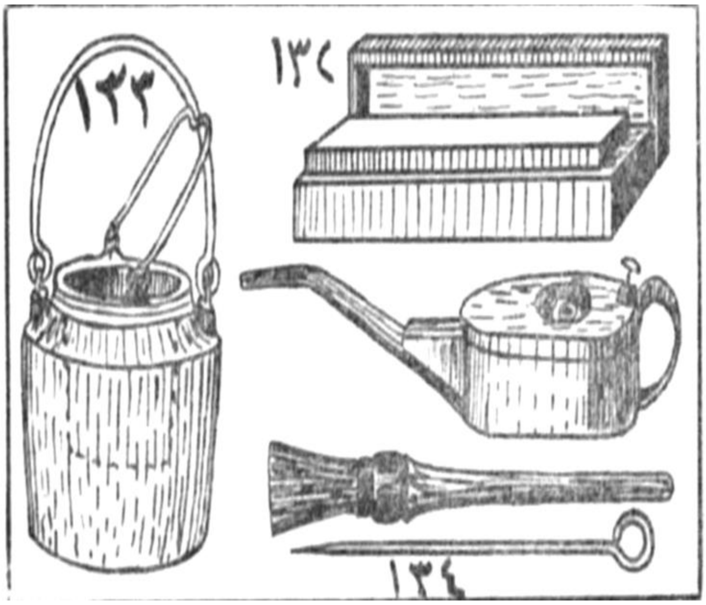
ولتشغيل المسن المذكورة يلزم التحقق من استقامة جانبه على الخط المستقيم وتسلط الحنفية العليا أثناء دورانه لتصب سائلا قليلا من الماء على حافة الوجه الأصغر فيصعد الماء من حافة الوجه الأصغر على جانب الحجر إلى الوجه الأكبر وبعدها يسقط في الحوض الأسفل وبذلك يمكن تغطية جميع سطح الحجر بالماء بواسطة خيط رفيق من الماء بدون احتياج إلى صرف كمية عظيمة.

أما إذا صب الماء من جهة الوجه الأكبر فلا يمر بسطح الحجر جميعه ويبقي الجزء الملامس للوجه الأصغر جافا– ويلزم الاحتراس من عدم بقاء كمية عظيمة من الماء في الحوض الأسفل خصوصا عند عدم تشغيل

الحجر خوفا من تشرب الجزء المغمور منه في الماء ويصير لينا عن بقية الحجر بحيث إذا عرض إليه الجسم المعدني ينكسر الحجر ويصير غير مدور الشكل ويتسبب من ذلك خطر للصانع عند تعرض العدد إلى الحجر أثناء حركته ويجب الاعتناء دائماً في بقاء جانب الحجر مستقيما مائلا لكي يعطي العدد المسنونة حدا قاطعا مستقيما.

ويوجد على حافة الحوض الكبير دليل ترتكز عليه العدد بحسب الميل المناسب لكل منها ويتمكن الصانع بذلك من الضغط بالعدة على الحجر عند تعرضها إليه.

هذا مع تسلط كمية الماء اللازمة فقط على الحجر لتمنع تولد الحرارة العظيمة من الاحتكاك وتتلف العدة– ويلزم أن يسوي المسن ويضبط من وقت إلى آخر بواسطة سكينة حادة من الصلب المسقي تركب في جهاز مخصوص على حافة الحوض وتعرض إلى الحجر لتخرطه ويمكن أحيانا أن تعوض السكينة بمبرد قديم للسهولة في العمل إلا أنه لا يعطي الدقة التامة وكذلك يمكن إدارة ا لحجر باليد كما في بعض الورش إلا أني أفضل أتباع هذه الطريقة نظرا لمزاياها العظيمة في العمل والتوفير.



مسن الزيت– يصنع حجر من الزيت من الأحجار الرملية الناعمة جدا ويتركب كما في شكل ١٣٢ من قطعة ذات أبعاد مناسبة (أبعادها ٩×٢×١.٥ بوصة تقريبا) توضع داخل صندوق مغلف لها من تأثير المواد الغريبة وعليها والكسر.

توجد أنواع متعددة من هذا المسن بالنسبة لنوع الحجر المصنوع فالأول منها يكون خشنا لونه أسمر لين وينكسر ويتأكل بسرعة ولا يصلح لسن العدد ذات الحد القاطع جدا.

والثاني لونه أسمر وأجزاؤه مندمجة عن الأول لين نوعا ويحد حدا قاطعا جدا يصلح لإشغال النجارة الدقية.

والثالث أجزاؤه مندمجة ولونه أفتح من السابق صلب ولا ينبري بسرعة ويستعمل في الحصول على حد قاطع.

والرابع يعرف بالتركي يختلف لونه بين الأبيض والأسود أجزاؤه مندمجة جدا لين ينبري بسرعة ويحد حدا قاطعا.

وعلى العموم لا تختلف هذه الأنواع عن بعضها كثيرا ولابد من استعمالها بالزيت عند السن عليها بنفس الطريقة المتبعة (بشكل ٧٧ صحيفة ٩١) وذلك بعد إجراء عملية السن أولا على مسن الماء ثم الزيت لأن الأخير يسن بدقة عن الأول.

الغراية– تتركب الغراية من علبتين من النحاس تدخل الصغرى منهما في الكبرى كما في شكل ١٣٣ ويوضع في الصغرى الغراء والكبرى الماء الحار للحصول على غراء سائل يستعمل في لصق الأخشاب ببعضها– يستحضر الغراء من القرون والحوافز والجلد والأجزاء الأخرى من الحيوانات وذلك بإجراء عمليات الغسيل والغليان مع التحريك ثم الغليان ثانيا والصب في قوالب.

يوجد نوعان من الغراء المستعمل الأول منهما (الاسكتلندي) والثاني (الفر نساوي) فقوة التصاق الأول عظيمة إلا أن لونه أسود وقوة الثاني أضعف لكن لونه فاتح.

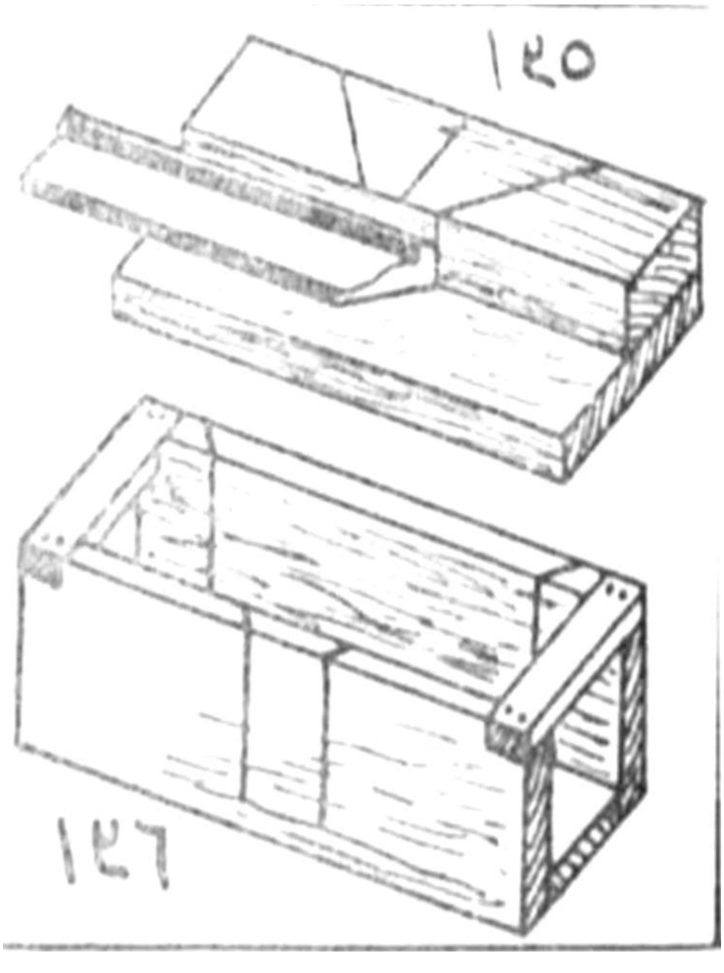
تصب في العلبة الكبرى (دست) كمية من الماء وتوضع على النار أما العلبة الصغرى (كوز) فيوضع داخلها الغراء مذابا في كمية من الماء تساوي ضعف حجمه تقريبا وتوضع داخلها- وعند غليان ماء العلبة الكبرى يتحلل الغراء في مائة ويذوب بانتقال الحرارة إليه ويلزم ملاحظة كمية الغراء الموضوعة في الغراية بحيث لا تزيد عن المقدار المطلوب للعمل مدة يوم أو يومين على الأكثر.

لأن الغراء القديم يفقد قوته ولا يجوز ملامسته للنار مباشرة خوفا من الاحتراق وعلى ذلك يلزم وضع كمية من الماء على الغراء ليذوب فيه قبل تسخينه على النار.

كيفية تحضير الغراء- تكسر أولا قطع الغراء إلى أجزاء صغيرة وتوضع في إناء يحتوي على الماء البارد مدة يوم تقريبا لتلين ويؤخذ الغراء بهذه الحالة ويوضع في العلبة الصغرى من الغراية مضافا إليها كمية من الماء تكفي لتغطيتها- ثم تركب العلبة الصغرى في الكبرى بعد وضع الماء اللازم في الكبرى ويوضع الجميع على النار ليغلي تدريجيا مدة ساعتين تقريبا يحرك في أثنائها للتحقق من تعادل قوامه ليصير صالحا للاستعمال.

يستعمل الغراء حارا فقط بشرط أن لا يكون محروفا ولذلك تعمل طريقة تسخينه بالماء المغلي للتحقق من أن الحرارة لا تتعدي درجة غليان الماء في هذه الحالة.

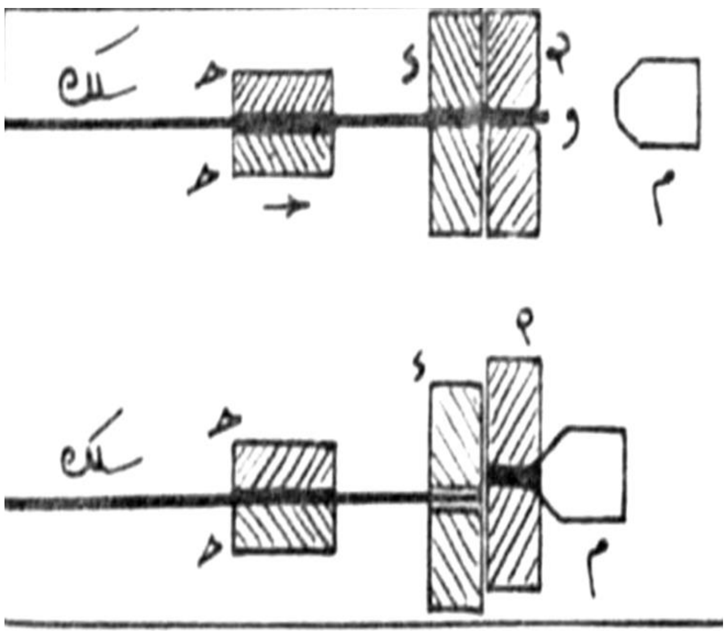
(الشوكة)– هي قطعة أسطوانية من الصلب غير سميكة مدبدبة الطرف كما في شكل ١٣٤ تستعمل في عمل ثقوب ابتدائية في الأخشاب لتمر فيها مسامير القلاووز– ويكفي لعمل الثقوب بها أن يضغط عليها الصانع بيده ثم ترفع لوضع طرف مسمار القلاووز في الثقب الحادث ويربط بالمفك.



(صندوق قطعية ٤٥°)– هو جهاز معد لقطع المشغولات بالمنشار بزاوية مائلة على حرفها بقدر ٤٥° وهو إما أن يكون كما في شكل ١٣٥ أو شكل ١٣٦ والفرق بينهما في التركيب فقط والغرض واحد ويستعمل الثاني في المشغولات الكبيرة الأبعاد يصنع كل منهما من قطع الخشب المشغولة بالضبط مرتبطة ببعضها بواسطة مسامير قلاووز وغراء ويشق جزء في كل منها بالميل المطلوب بكل دقة تامة بواسطة سراق الظهر– وفائدة كل منهما تعرف من مطالعة كيفية إجراء الأعمال في المصنع.

(المسامير)– تختلف المسامير المستعملة له بأيدي النجار عن بعضها كثيرا إلا أنه يمكن حصرها في نوعين.

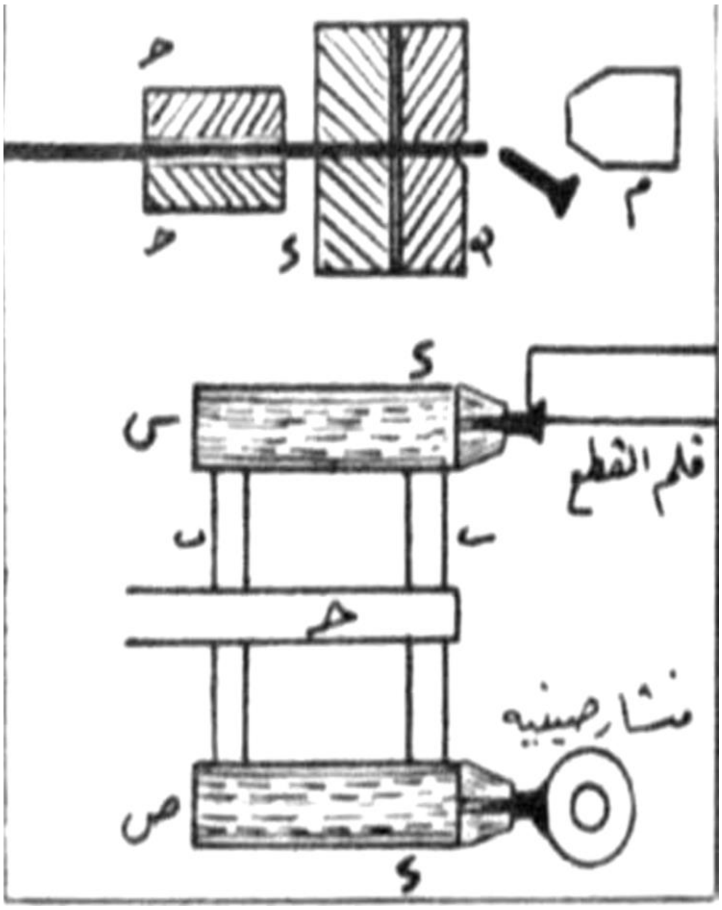
الأول مسامير القلالاوز والثاني مسامير غير مقلوزة مختلفة الأشكال



مسامير القلالاوز– تصنع مسامير القلاووز أما من الحديد أو النحاس وذلك بتشغيل مكابس مخصوصة مركب على نهاية كل منها (ملف) من السلك المعدني يقطع إلى أجزاء لإجراء طريقة العمل الموضحة بشكل ١٣٧– وذلك بأن (اللقمتين) ح ح تمسكان السلك جيداً عند حركتهما إلى اليمين وتتركانه عند حركتهما إلى اليسار والكرسي (ء) ثابت الوضع وبه ثقب قطره يساوي قطر السلك المستعمل– أما الكرسي (هـ) فمتحرك وله ثقب (محوش) من وجهه الخارج وتشغل ا لمطرقة (م) بواسطة (الاكسنتريك) المركب على محور حدافة المكبس.

ووظيفة اللقمتين (ح ح) أن تمررا السلك من الثقب في الكرسيين بحيث أن طرفه يكون خارجاً عن تخويش الكرسي هـ بمقدار يكفي لعمل رأس المسمار– وفي اللحظة التي يصل فيها السلك هذا الوضع يتحرك الكرسي هـ بالانزلاق على ء إلى أعلي ويقص جزءا من السلك ويرفعه إلى استواء مركز المطرقة (م) التي تكبس السلك بالطرق كما في الشكل ١٣٨.

وبعد هذه العملية يرجع الكرسي هـ إلى موضعه الأول وتدخل اللقمتان السلك ثانياً من الثقب ويطرد المسمار المصنوع كما في شكل ١٣٩ وتعاد هذه العملية مرارا للحصول على كمية من المسامير بنسبة ١٢٠ مسمارا في الدقيقة تقريبا لكل آلة.



وإذا أريد عمل رأس المسمار كروية الشكل يمكن أن يعمل تجويف لذلك في وجه المطرقة م ولا يعمل حينئذ التخويش (و) في الكرسي هـ ثم ترسل المسامير المقطوعة لتصقل بالتدحرج في علب محركة بالآلات وتحتوي على نشارة الخشب والرمل.

وبعد ذلك تؤخذ المسامير لتسوية رؤوسها وعمل (الشق) فيها وذلك بمرورها في قنوات مخصوصة تصل بها إلى (أقلام) الآلات المعدة لتسوية

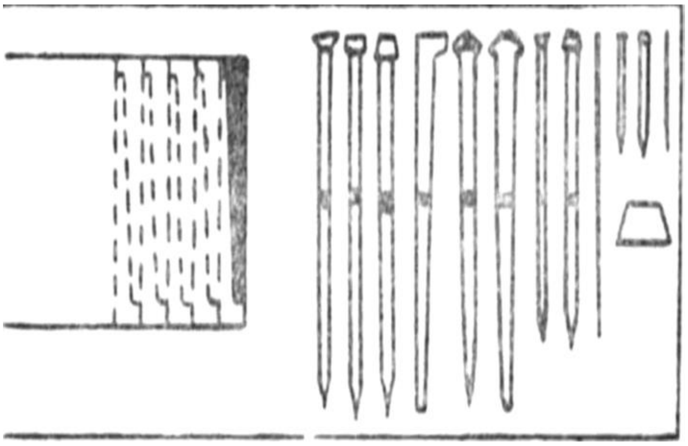
رؤوسها بالطريقة المشروحة بشكل ١٤٠ وهي أن يركب على محور (ح) ذراعان (ء ء) موجود على كل من طرفهما الأيمان (فكان) يمسكان المسمار بانطباقهما على بعض ويتركانه عند الضغط على الزنبلك المركب على النهاية الأخرى فعند مرور المسامير من القنوات المعدة لها يأتي كل منها أمام الفكين للذراع (س) فيمسكانه ويقدمانه إلى قلم القطع لتسوية رأسه كما في الشكل بدورنا الذراع نفسه مع المسمار فيخرط قلم العدة الرأس حسب شكل حدة القاطع.

وبعد ذلك يدار المحور ح (المركب عليه الجهاز الكلي) نصف دورة حتى أن الذراع (س) يأخذ وضع الذراع (ص) ويقابل المسمار في هذا الوضع منشار صينية دائر وبملامسته له يشق المنشار الشق في رأس المسمار وهي المعدة لوضع حد المفك فيها.

ونظرا لتشغيل هذه الآلات بنفسها يمكن للعامل الواحد أن يلاحظ عمل ثلاث عشرة آلة منها كما في بعض المعامل وذلك بإعطاء المسامير الكافية لكل منها.

وبعد انتهاء هذه العملية تؤخذ المسامير إلى الآلات المعدة لقلوزتها فيمسك المسمار من رأسه (بلقمتين) وتخرط المخرطة طوله إسطوانياً وعند نهايته بشكل مخروط– ثم يقطع قلم المخرطة خط القلالاوز (البريمي) على طول المسمار حت يصل لنهاينه المخروطية فيضغط القلم ليكون (السمسة) المقلوزة في نهاية المسمار.

وتعاد عملية القلوزة مرات حتى يتم عمل القلاووز وتؤخذ المسامير للتنظيف والصقل وتفروز حسب أبعادها المتساوية وتوضع الصالحة منها في صناديق ثم ترسل للتجارة.



أما بقية المسامير الأخرى (الغير مقلوزة) فتصنع أما من السلك أو اللوح المعدني –فإذا كانت من السلك يقطع إلى أجزاء بطريقة مشابهة لعمل مسمار القلاووز إلا أن شكل المسمار يتغير حسب نوع العمل المعد له ويكون الفرق غالبا في شكل رأس المسمار كما في شكل ١٤١ المبين فيه أنواع مختلفة منها.

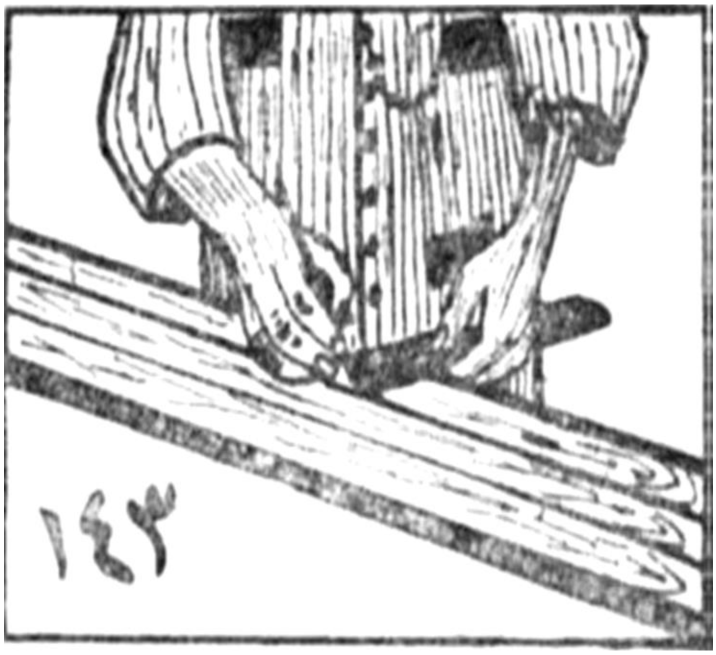
والمسمامير ا لمصنوعة من اللوح الحديد تقطع منه بطريقة مثل الموضحة بشكل ١٤٢ بحيث أن رأس كل مسمار تقابل طرف المجاور له حتى بعد قطعة يطرق على طرفه ليصير مدبدباً لاستعماله ولذلك يتغير سمك اللوح حسب أبعاد المسامير المقطوعة منه.

كيفية إجراء العمل في المصنع

يحتاج الصانع إلى إجراء جملة عمليات مختلفة في المصنع للقيام بالعمل المطلوب فيلزمه إذا أن يعرف حقيقة استعمال العدد–ولو أنه في بعض المعامل التجارية العظيمة يخصص كل صانع بعمل ما حتى يتمرن على تأديته بدرجة فائقة وذلك من ضمن أوجه زيادة مكسب المصنع نظرا لقيام العامل بشغله بإتقان وسرعة غريبة توفر جانبا من المصاريف على المصنع.

وبصرف النظر عن هذه النقطة أوجه فكر الصانع إلى بعض الملاحظات الآتية ليتبعها وتتربي عنده ملكة بحقيقة إجراء ا لعمل إلا أن اعتقادي في التمرين هو أهم شئ يعلم الصانع.

فأول عملية ألقيها معرفة الصانع استعمال يده في الرسم وقطع الأخشاب حسب المطلوب وذلك بإتباع الطريقة الموضحة بشكل **١٤٣** وهي أن يتمرن برسم خطوط موازية لحافة قطعة الخشب المستقيمة بواسطة القلم الرصاص وأي قطعة مستقيمة أخرى (من الخشب أو المعدن) وكيفية ذلك أن يمسك القلم باليد اليمني والقطعة المستقيمة باليسري مع تعيين البعد المطلوب على الخشب فيوضع القلم على نهاية هذا البعد ملامسا لطرف القطعة المستقيمة مع ملامسة اليد لحافة الخشب المستقيمة وتحرك اليد بهذا الوضع مع ملاحظة حفظ تعامد القطعة المستقيمة على حافة الخشب فيرسم القلم الرصاص الخط الموازي المطلوب.





أما إذا أريد قطع أشكال منحنية من الخشب فيلزم مراعاة الاقتصاد بقدر الاستطاعة في الأجزاء المستهلكة من الخشب بين ا لمنحنيات —وفي هذه الحالة أترك الصانع وفكره حسب نوع المنحنيات المطلوبة في العمل– إنما يلزمه أن يقرب الأجزاء إلى بعضها في الوضع بقدر الإمكان كما في

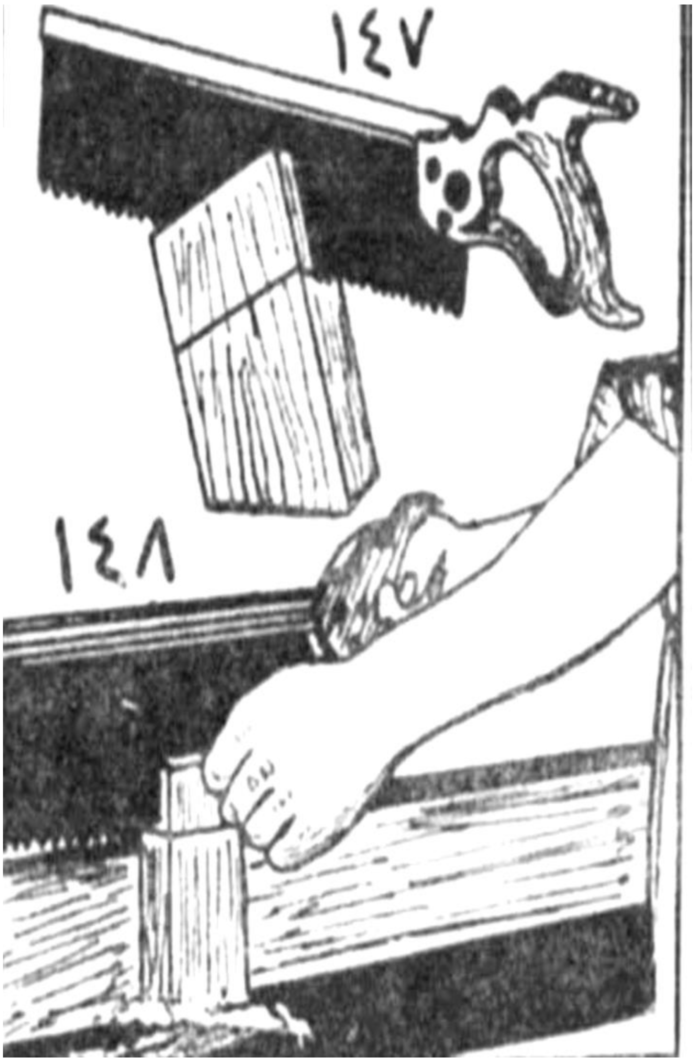
شكل ١٤٤ حتى أن الأجزاء المستهلكة تكون قليلة المقدار بقدر ما يمكن.

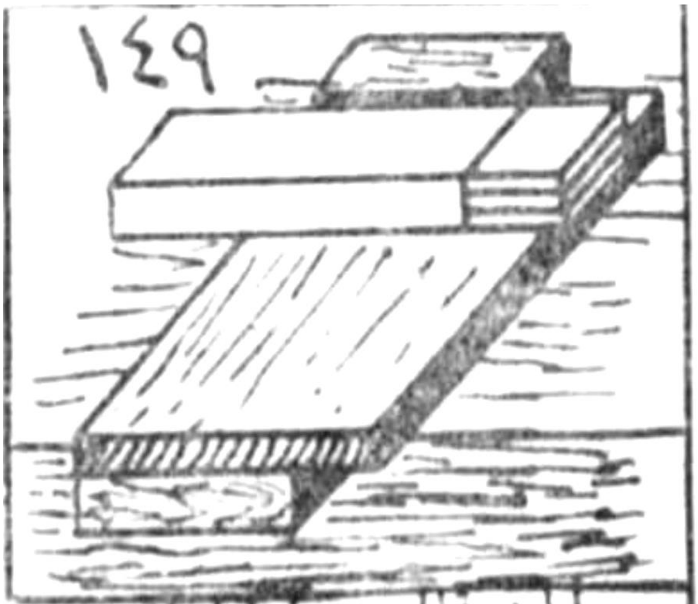
ثم إن عملية النشر بسراق التمساح تختلف حسب طريقة إجراء العمل ففي شكل ١٤٥ مبين كيفية مسك السراق عندما يكون الشغل مثبتا على البنك ويلزم في هذه الحالة أن يثبت الخشب بواسطة فتيلة القلاووز أو (الزرجينة) بشرط أن يكون حرف السراق مائلا على الخشب إلى الأمام حال نزوله في النشر.



والطريقة الموضحة بشكل ١٤٦ يتبعها الصانع عند وضع الشعل على أرجل من الخشب (حمار) بحيث يضغط عليها برجله ويده اليسري ويحرك السراق باليد اليمني لإجراء العمل مع جعل حرفه مائلا على سطح الخشب- وفي حالة ما تكون الأرجل الخشبية مرتفعة كثيرا يساعد بعض الأطفال الصانع بالضغط على قطع الخشب سواء كان بوضع أثقال عليها أو بجلوسهم فوقها.

وفي حالة القطع بسراق الظهر لعمل المثقبيات يبدأ العمل أولاً بالنشر بالميل على حد القطع المطلوب كما في شكل ١٤٧ حتى يجد السراق دليلاً له يمر فيه فيغير ميله تدريجيا لينتهي بالتوازي لحد القطع المطلوب كما في شكل ١٤٨ المبين فيه كيفية مسك السراق وقطعة الخشب.


١٤٧
١٤٨

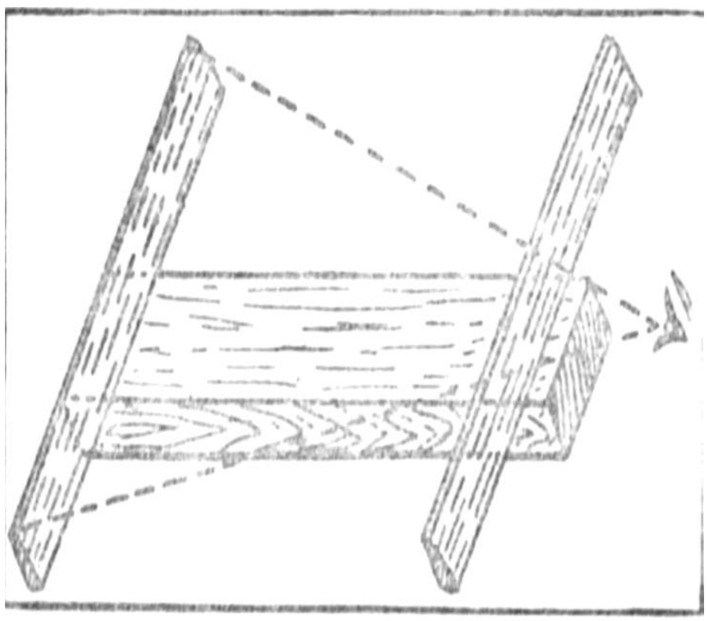




أما لفصل بعض الأجزاء المنشورة بواسطة سراق الظهر مع الدقة يؤتي (بزاوية الرابوه) وتثبت على البنك وتوضع عليها قطعة الخشب بحيث

أن حد الرسم يكون على استقامة حرف زاوية الرابوه كما في شكل ١٤٩ ويمرر السراق عليها ويقطعها حسب الطريقة الموضحة بشكل ١٥٠ المبين فيه كيفية مسك السراق وقطعة الخشب في هذه الحالة.

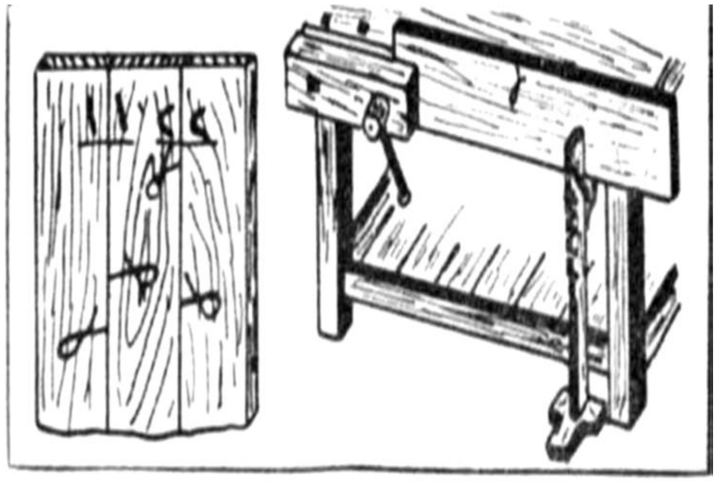
وللتحقق من استواء سطح الأخشاب بالضبط (خصوصا في معرفة الألتواء) يؤتي باللوح المراد ضبطه ويوضع على البنك ثم توضع عليه مسطرتان مضبوطتان من المعدن كما في شكل ١٥١ ويمرر شعاع بصري بحافتيهما العلويتين فيظهر عدم مرور الأشعة البصرية في مستو واحد إذا كانت بعض نقط السطح مرتفعة عن غيرها فتزال بالفارة أو الرابوه حتى يتم الضبط فيها.



(عملية السن)– عندما يسن الصانع حد كاستيره على مسن الزيت يلزم ملاحظة نوع الكاستير المراد سنه– فإن كان للفارة الاعتيادية أو النصف رابوه يكون شكل حده القاطع محدبا قليلا من وسطه (أي أن وسطه بارز عن طرفيه تدريجيا) أما في كاستير الرابوه والمفحار وفارة الكشف والحيون وعلى العموم الآلات الدقيقة يلزم أن يكون حرفة مستقيما تماما في جميع نقطه مع إتباع الطريقة السالفة الذكر في السن.

وبعد سن الكاستير ينظف ويركب عليه الغطاء كما في شكل ٧٩ بحيث يكون حرفه متباعدا عن حد الكاستير بمسافة تختلف من نصف ملليمتر إلى ملليمتر ونصف (في حالة الضبط يكون حرف الغطاء قريبا من حد الكاستير وفي قشط الأخشاب اللينة يكون بعيدا عنه) ويربط مسمار القلاووز باليد أولا ومتى تحقق من ضبطه يثبت نهائيا بالفك ثم يوضع في الفارة وفوقه (الشركة) التي تطرق خفيفا لتثبيتها مع الاحتراس من عدم الطرق عليها بشدة خوفا من الضغط على الغطاء وحدوث تلف به.

(مسح الطسوح)– يبدأ أولا بتنظيف السطح المراد مسحه بالفارة الاعتيادية ثم بالرابوع حتى يصير مستويا مع تحققه بالمسطرة من وقت إلى آخر في اتجاهين متعامدين بوضع حرف المسطرة على السطح ومرور الشعاع البصري بينهما فتشاهد الأجزاء المرتفعة من السطح وتزال بالفارة.



ويعاد التحقق ثانيا حتى يتساوي مرور الأشعة البصرية بين حرف المسطرة والسطح في جميع الأوضاع ثم توضع عليه علامة بالقلم الرصاص للدلالة على تمام ضبطه.

ولضبط حرف القطعة الخشبية بالتعامد على السطح المذكورة يجري العمل (كما في شكل ١٥٢) بالتحقيق بالمسطرة والزاوية القائمة أيضا كما سبق فالمسطرة تحقق استقامة طول الحرف والزاوية تحقق سطحه بالتعامد على الوجه.

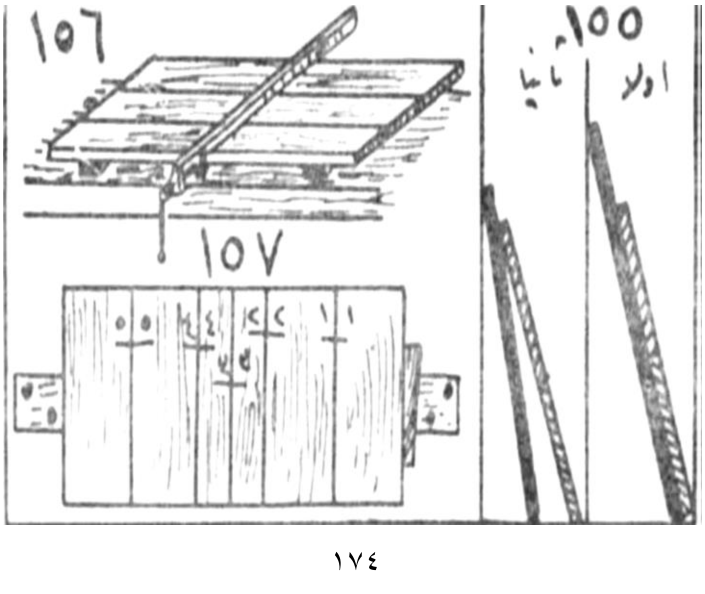
وكيفية العمل أن تثبت القطعة الخشبية على منجلة البنك مع ارتكاز حرفها الأسفل على حامل كما في الشكل حتى يتسني للصانع إجراء عمله بالضبط مع السهولة.

ثم إذا أريد تحقيق حافتي لوحين ببعضهما يطبق الحرفان على بعضهما ويمرر شعاع بصري بينهما بنفس الطريقة المتبعة في التحقيق بالمسطرة وتكتب على كل منها الأرقام الحسابية لتمييز الأحرف المنطبقة على بعضها بحيث يكتب على حرف الانطباق في القطعتين رقم واحد كما هو موضح بشكل **١٥٣**.

(اللصق بالغراء) بعد ضبط الأحرف المراد لصقها ببعض تجري عملية اللصق الموضحة بشكل **١٥٤** للسهولة والوفر.

وذلك بأن يثبت أحد اللوحين على منجلة البنك بحيث يكون الحرف المراد لصقه أعلي ويؤتي باللوح الآخر وتوضع حافته ملامسة لحرف اللوح الآخر وتؤخذ فرشة الغراء وتمرر عليهما معا بشرط أن لا تكون كمية الغراء عظيمة خوفا من سقوطها على أوجه الأخشاب فتقدرها وتشين منظرها فضلا عن عدم التوفير في الغراء.

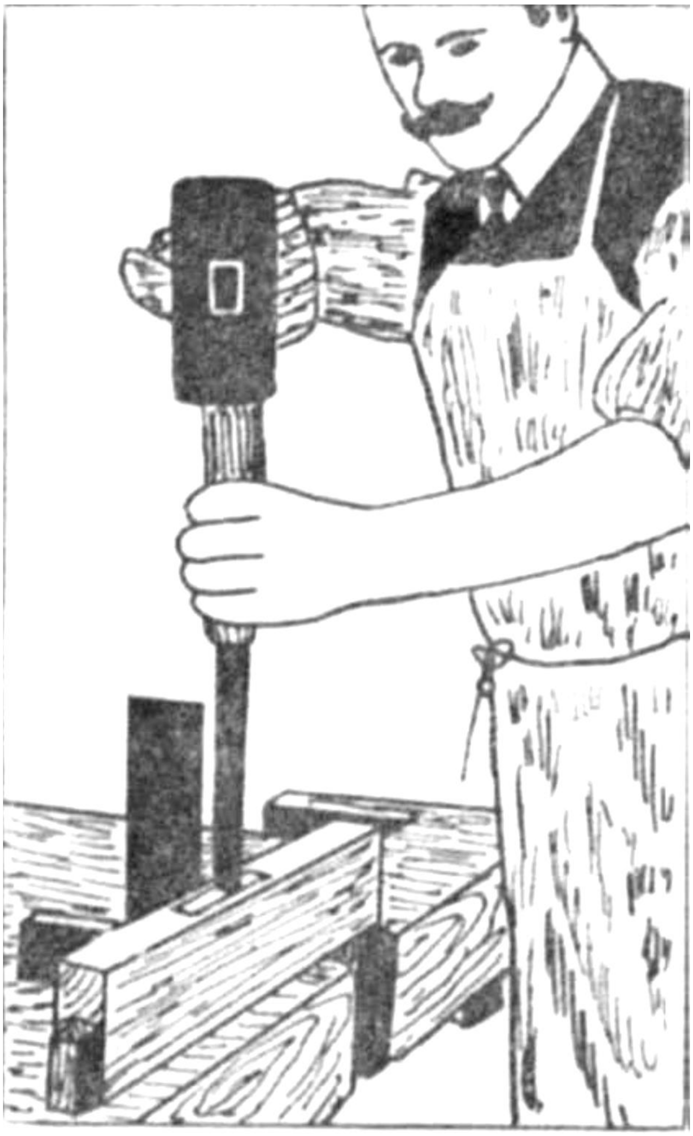



١٥٦
١٥٥م
ثانيا
اولا
١٥٧

وبعد إتمام هذه العملية تركن الألواح مائلة كما في شكل **١٥٥** بحيث يوضع في أول الأمر منطبقة على لوح من خشب وبعد جفافها قليلا توضع بمفردها كما في الحالة الثانية حتى يتم جفافها بمرور الهواء على وجهيها.

أما في حالة لصق عدة ألواح ببعضها لتكون سطحا عظيما فيلزم ربط الألواح ببعضها بواسطة (المورسة) أثناء عملية التجفيف كما في شكل **١٥٦** أو أحيانا يؤتي بلوح من الخشب وتثبت عليه قطعة صغيرة من الخشب ف ي نهايته وتوضع الألواح المراد لصقها بجوار بعضها على اللوح كما في شكل **١٥٧** بالابتداء من هذه القطعة الصغيرة الثابتة وعند آخر لوح تثبت قطعة أخرى بشرط أن توجد مسافة كافية لوضع مسطرة من الخشب أو خابور بينها بحيث عند الطرق على الخابور تضغط الألواح إلى بعضها وتلتصق بعد تمام التجفيف.

(النقر بالمنقار)- من العمليات التي تحتاج إلى الدقة النقر في قطع المشغولات بالمنقار والطرق بالدقماق عليه- فيلزم إذا أن يوضع المنقار عموديا أثناء نقره بالاستعانة بالزاوية القائمة كما في شكل **١٥٨**



الموضح فيه كيفية إجراء العمل وطريقة ذلك أن يمسك المنقار باليد اليسري والدقماق باليمني بعد وضع قطعة الشغل مثبتة كما في الشكل ورسم مثقبية النقر على سطحها ويبدأ النقر أولا في منتصف المثقبية ثم

جهة الصانع وبعد ذلك يعكس وضع المنقار ويعاد العمل على النصف الآخر من المثقبية مع إزالة أجزاء الخشب المقطوعة أولا فأولا مع تحقيق وضع المنقار رأسيا بواسطة الزاوية.

ومتى وصل المنقار إلى منتصف عمق النقر تقلب قطعة الخشب وتنقر من الوجه المقابل للنقر الأول على النحو السابق إلى أن يتم النقر جميعه.

الباب السادس

التعاشيق وكيفية صناعتها

الغرض من التعاشيق جمع قطع خشبية ببعضهما ذات أهمية في الأعمال الصناعية بحيث لو حذفت أحداها لا تهدم الباقي لتوزع الارتباط بين بعضها في التماسك.

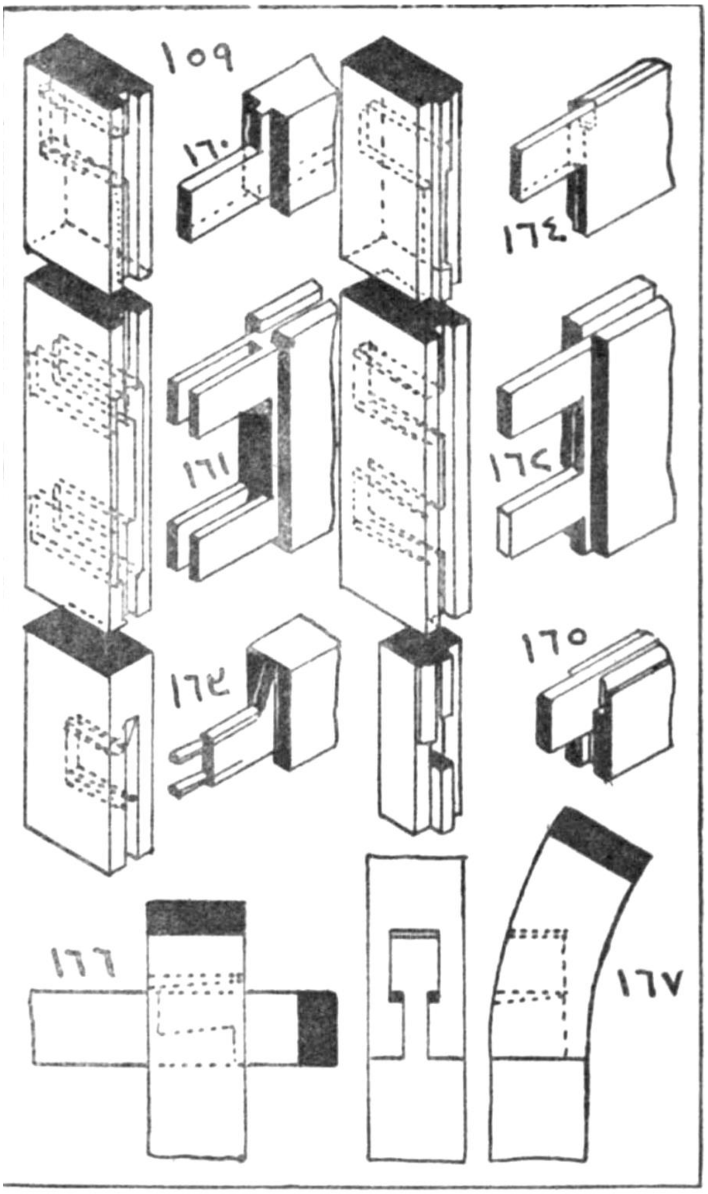
ولتقدم الصناعة أدخلت التعاشيق في ربط قطع الأخشاب وتقويتها بخوابير وأحزمة من حديد.

فالتعاشيق المعروفة بالاصطلاح (واصلات) مختلفة الأنواع والآتي هو المشهور منها.

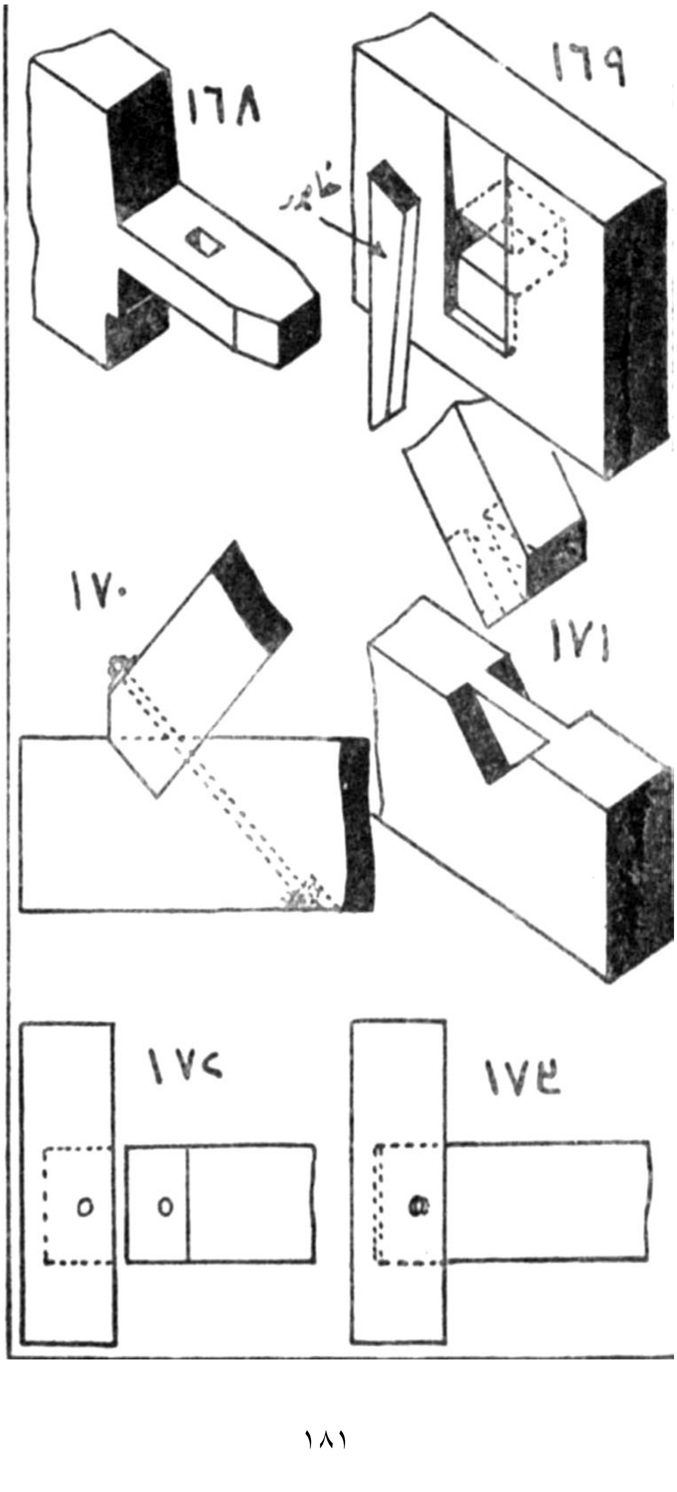
تعشيقة النقر واللسان

تستعمل في عمل البراويز على العموم وتتركب من نقر ولسان واحد كما في شكل **١٥٩** أو نقرين ولسانين- يعمل لسان التعشيقة كما في شكل **١٦٠** بسمك يكفي لمقاومة الضغط والتفتت وعرض يكون فيه الانكماش بأقل مقدار (غير محسوس) وفي اللسان المفرد يكون سمكه **٣/١** سمك قطعة الخشب (البرواز) والعرض يكون لغاية خمسة أمثال السمك بحيث لا يتعدي **٢** بوصة وإذا كانت التعشيقة ذات لسانين ونقرين يلزم أن

يكون مجموع سمك اللسانين مساويا لثلث البرواز نفسه كما في شكل ١٦١.

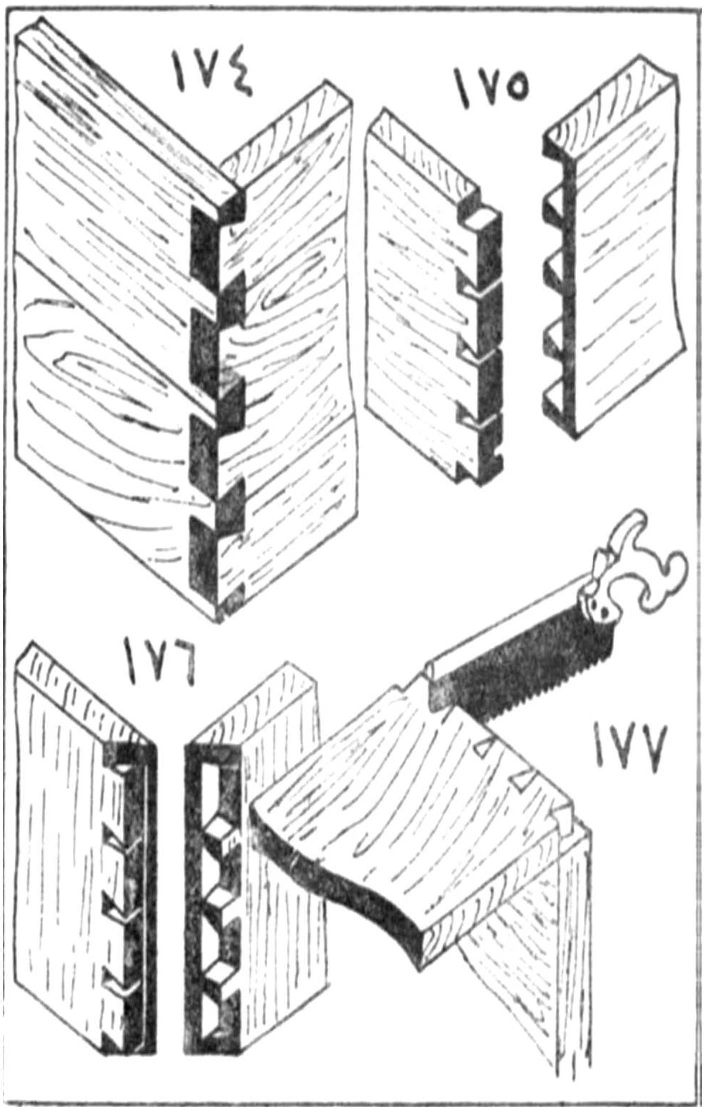


أما النقر فهو عبارة عن المثقبية المصنوعة في الخشب لوضع اللسان فيها وتصنع بالإتساع قليلاً من جهه وضع اللسان كما في شكل ١٥٩ ليسهل جمع الإتنين معاً بالضبط .وفي حاله ما يراد عدم ظهور طرف اللسان من جانب التعشيقة يعمل النقر لعمق مخصوص ويجعل طول اللسان مساوياً له بحيث لو جمعاً ينطبقان تماماً كما في شكل ١٦٣ ويثبتان بخابورين يوضعان من الخارج واذا كان سمك قطعة الخشب المصنوع منها اللسان أقل من سمك قطعه النقر يمكن ان يصنع اللسان جانب قطعته بحيث يتساوي أحد وجهيه مع سطح قطعه النقر وذلك كما في شكل ١٦٤- وقد يمكن عمل حلية في قطعتي التعشيقية كما في شكل ١٦٥ بحيث عند جمعهما تشاهد الحليه في جميع أأجزاء التعشيقة .وبمشاهدة شكل ١٦٦ تري فيه كيفية وضع التعشيقة بالمرور داخل عامود وفي هذه الحاله تكون المثقبيه أكبر بقليل عن عرض اللسان في القطعتين بحيث عند وضعهما داخلها يثبتان بخابورين- وفي حاله مايراد عمل تعشيقة لقطعتين منحنيتين أاو قطعه منحنية مع مستقيمية اللسان بسمكين مختلفين كما في شكل ١٦٧ ليتمكن من التعشق .وفي حاله مايراد ربط كمرتين من خشب (عتب) سمكها واحد تجري الطريقة الموضحة بشكلي ١٦٨ و ١٦٩ مع ملاحظة وضع

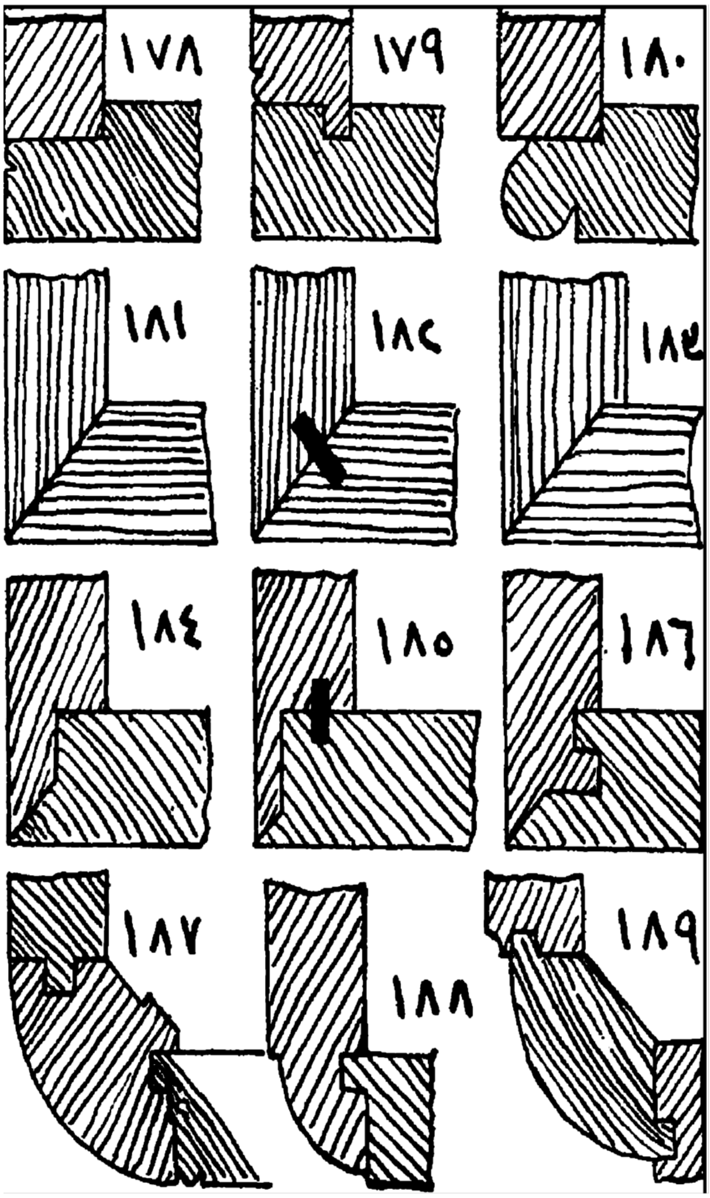

١٦٨
١٦٩
١٧٠
١٧١
١٧٢
١٧٣

اللسان في الموقع المناسب له وسمك اللسان في هذة الحاله يساوي ½ مقدار ارتفاع العتب ويثبتبوضع خابور فية بملابس وجه قطعة النقر من الجهه الأخري .ثم إذا اريد تقوية عامود او أي قائم يمكن إتباع الطريقة المبينه في شكل ١٧٠ بربط القطعتين ببعضهما بواسطه مسمار قلاووز وصامولة وكيفية عمل النقر واللسان موضحة بشكل ١٧١ المبين فية كل من قطعي التعشيقة .ثم نوع التعشيقة الموضحة بشكل ١٧٢ هو عبارة عن نقر ولسان يوضح فيه ويثبت بواسطه (تيله) من الخشب– وذلك بأن يؤتي بقطعة النقر ويثقب فيها الثقب المعد لوضع التيلة ثم يجمع التعشيقة بالضبط التام ويعين علي اللسان موقع الثقب بواسطة الشوكة وتفك ثانياً لعمل الثقب في اللسان مع ملاحظة قربه نحو كتف اللسان قليلاً كما في شكل ١٧٣ بحيث عند جمعهما ومرور التيلة من ثقبيهما تشد اللسان نحو النقر بقوة عظيمة ويصير الإثنان مرتبطين إرتباطاً متينا– وتصنع التيلة من اي نوع من الأخشاب الصلبة ثم توضع في ثقب التعشيقة بالطرق عليها بالجاكوش) .التعشيق الغنفاري)_ تعرف التعشيقة الغنفارية بثلاثة أنواع مختلفة من (الظاهرة والننصف ظاهرة والمخبأه) فتستعمل الظاهرة في جميع زوايا الصناديق او في الحالات التي ظهور التعشيقة فيها لا يشين والتمعشيقة المخبأة تصنع كما في شكل ١٧٦ لتربط جوانب الصناديق ببعضها بدون أن تظهر من الخارج .وكيفية صناعتها تعرف بمشاهدة شكل ١٧٧ المبين فيه كيفية رسم أجزائها وقطعها بدقة بسراق الظهر (بشرط أن تقطع الألسن أولاً ثم المثقبيات) وتعيين الأجزاء الأخري في قطعة الخشب الثانية لقطعها ثم يجمع الإثنان معاً) .التعاشيق الزواوية) – تنحصر في

الثلاثة أنواع الآتية :الأول– ما كان فية وضع القطعتين موازياً لألياف الخشب الثاني– ما كان فية وضع القطعتين عمودياً علي ألياف الخشب الثالث– ما كان فية وضع القطعتين إختياراً أو جامعاً للأثنين ولتقوية والتعاشيق



يوضع الغراء بين أجزائها وتثبت المسامير حسب نوع العمل المطلوب .فالأشكال من ١٨٧ إلي ١٨٠ توضح تعاشيق النوع الأول بأشكال مختلفة منها شكل ١٧٨ لا يستعمل في الغراء و شكل ١٧٩ يوضع فيه الغراء و مصنوع فيه بيسان ونقر أما الأشكال من ١٨١ إلي ١٨٣ فتوضح تعاشيق النوع الثاني منها شكل ١٨١ سهلة العمل إلا إنها ضعيفة وصعبة التركيب و المبينة بشكل ١٨٢ مركب بها خابور من خشب (لسان) يقوي تعشيقه و الثالث شكل ١٨٣ مستعمل في حالة ما يكون أحد قطعتين التعشيقه أكبر من الثاني في العرض و تعرف تعاشيق النوع الثالث بمشاهدة الأشكال من ١٨٤ إلي ١٨٦



الأول منها مثبت قطعتاه بمسامير القلاووظ أو خلافها أما الإثنان الاخيران فيثبتان بالغراء فقط نظرا لوجود اللسان و الخابور فيها و عندما

يراد أن يكون حرف التعشيقة مستديرا يمكن إتباع الطرق المبينة في الأشكال من ١٨٧ إلي ١٨٩ حسب ما يقتضيه العمل مع ملاحظة إتجاة الياف الخشب بأن لا تكون عمودية علي بعضها خوفا من الضعف و صعوبة العمل . يحتاج الأمر في الإعمال الصناعية الي الحصول علي قطع من خشب طويلة ذات متانة _ فللحصول علي مثل هذة القطعه يمكن وضع قطعتين قصيرتين منها مع بعضهما بصفه تعشيقة تفي بالغرض المطلوب فإذا كانتالقطعة المذكورة معدة للإستعمال في الضغط فنوع التعشيقة المعينة شكل ١٩٠ تكون صالحة و تعرف إصطلاحا بتعشيقة (الرأس في الرأس) و إذا كانت بخابور كما في شكل ١٩١ تكون أصلح بكثيرا نظرا لربط الأجزاء ببعضها بقوة اما في حالة الإستعمال في التمدد فتكون التعشيقة موضحة بشكل ١٩٢ صالحة لذلك و تعرف إصطلاحا (تعشيقة الميل بخابور) و يوجد نوع آخر من التعشيقة تصلح لهذا العمل أيضا و هي المبينة بشكل ١٩٣ وعند عمل التعشيقة المتعامدة (صليب) يمكن بسهولة مشاهدة الأشكال من ١٩٤ إلي ١٩٧ و الموضح فيها طريقة ذلك بسهولة فشكل ١٩٤ يبين تعشيقة تعرف اصطلاحاً (بوصل مخدوش) وشكل ١٩٥ توضح تعشيقية النصف علي النصف بلسان رفيع أما الموضحه بشكل ١٩٦ فهي نوع اخر من تعشيقة النثف علي النصف بخلاف المبينه بشكل ١٩٧ فتعرف بالنصف علي النصف بالميل ثم ان تطبيق واستغمال انواع التغشيق المختلفى يعرف بالمطاعه الباب المختص بإستعمال الاخشاب في الاعمال الصناعية حيث توحج انواع مختلفة منها استنتاجات اضافيه علي الباب السادس الباب السابع القشره وكيفيه

صناعتها الغرض من عمليه القشره غي اعمال التجاره تغطيه اوجه المشغولات الاعتيادية بقشرة من الاخشاب الثمينه عوضاً عن صناعه المشغولات بتمامها من نوع الخشب النفيس لكثرة الصاريف اللازمه لذلك وتعرف القشره من زمن قديم ف الاعمال الصناعية حيث يوجد في المتاحف بعض المشعولات لقدما المصريين في القشره مضي عليها الاف من السنين . واصبحت القشرة مستعمله بكثره في ايامنا الحاليه حتي صار اغلب المشغولات تغطي بها وبعض الناس يزخرف مشعولات القشرة النفيثة بالصدف والعاج والابانوس مع بعض اللؤلؤ والحج

الشكل بدون الاحتياج إلى عمل مكبس مخصوص لكل منحنى نظرًا لسهولة انطباق الخيط على شكل المنحنى مع الضغط عليه.

أما في حالة ما يكون السطح المراد تغطيته بالقشرة معرجًا بأي شكل منحن يمكن اتباع الطريقة المبينة بشكل ٢٠٥ وذلك بوضع كمية من الرمل الدافئ في صندوق وتغطية سطحه الأعلى بقطعة من القماش منداة بالماء بالماء الحار ثم توضع فوقها القشرة وقطعة الخشب المراد تغطيتها مع الغراء بينهما وتوضع فوق الجميع أثقال تكفي للضغط اللازم للالتصاق . فسطح قطعة الخشب يشكل القشرة على حسب شكله وينبسط الرمل تحت القشرة من تأثير الضغط ويصير سطحه مطابقًا لشكل قطعة الخشب مثل المكبس تمامًا وبعد تجفيف الغراء تلتصق القشرة فترفع حينئذ ويصير الرمل معدًا للصق جملة قطع أخرى.

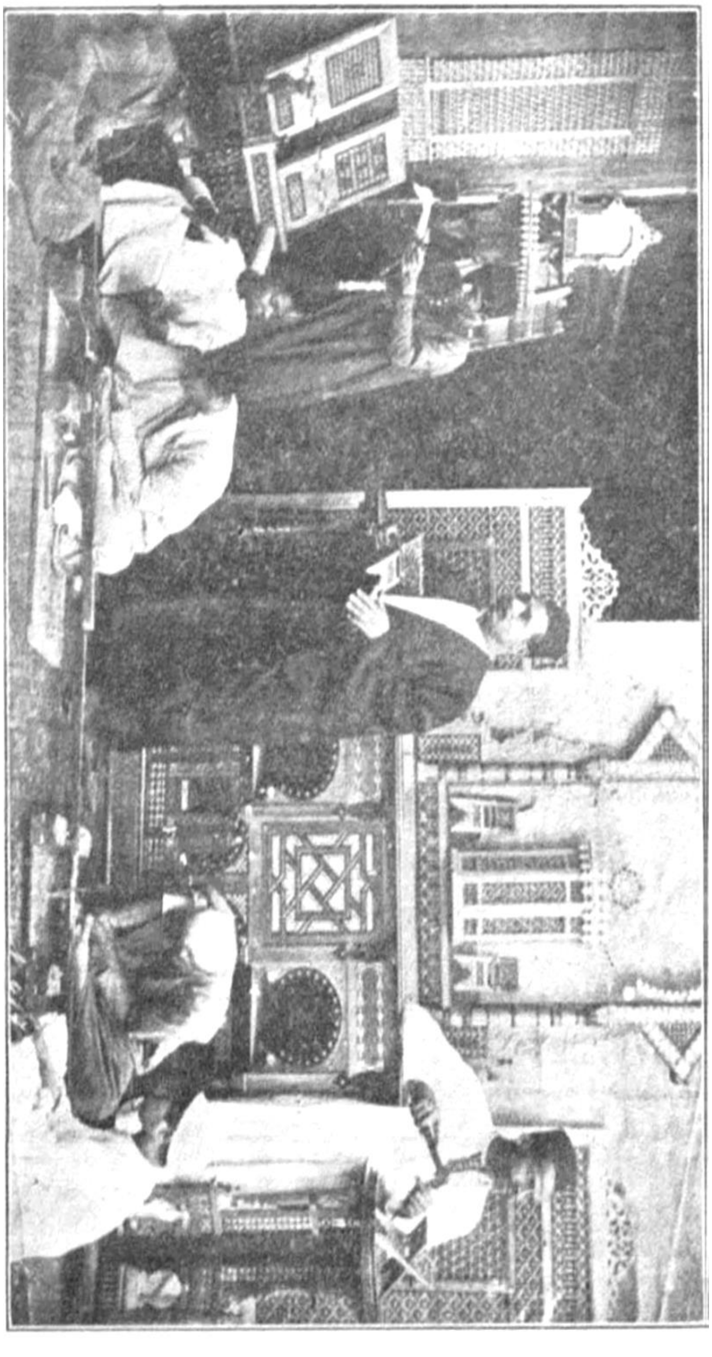
وفي بعض الأحيان يحتاج الصانع في أعمال الزخرف في القشرة أن يجمع جملة قطع على شكل (أحزمة) مركبة من نوعين أو أكثر من الخشب مثل الأبنوس والخشب الأبيض فتسهيلاً له في ذلك العمل يمكن أن يلصق جملة الواح رقيقة من الخشب المختلفة (بحسب الترتيب الذي يترآى لذوق الصانع ونوع العمل) بواسطة الغراء وربطها مع بعضها ويقطعها بالمنشار الدقيق بعد التجفيف إلى أشرطة رقيقة كما في شكل ٢٠٦

الباب السابع

وتتميما للفائدة اذكر بعض أنواع أخشاب القشرة وأبعادها التقريبية في الجدول الآتي ليعرف الصانع ما يحتاج منها

نوع الخشب	الطول بالسنتيمتر		العرض بالسنتيمتر	
	من	إلى	من	إلى
جوز تركي أو فرنساوي أو أمريكاني	١٦٠	٢٠٠	٤٠	٦٠
عين الكتكوت	١٥٠	١٨٠	٤٠	٦٠
البلي صندل	٢٠٠	٢٦٠	٤٠	٧٠
الصاج الهندي	٢٠٠	٢٦٠	٤٠	٧٠
البقم	١٢٠	١٦٠	٥٠	٧٠
الأبنوس	١٢٠	١٤٠	٢٠	٣٠
الورد	١٥٠	١٨٠	٤٠	٦٠
الدوم	٢٠٠	٢٢٠	٢٥	٥٠
الماهوجني	١٨٠	٢٠٠	٤٠	٦٥
التك	١٨٠	٢٠٠	٧٠	٨٠

تباع أخشاب القشرة باللوح ما عدا البعض منها مثل الأبنوس فيباع بالميزان وكذلك الماهوجني بالقدم المكعب.



الباب الثامن

النجارة العربية والخراطة

المقصود من هذا الباب إرشاد الصانع إلى بعض النقط الأساسية في الصناعة العربية لأن التطويل في الشرح يضيق عنه مجال هذا الكتاب فإذا أراد أكثر من هذا القدر فيراجع المؤلفات الخاصة بذلك مع الاسترشاد من أرباب الفن.

وللإلمام ببعض المزايا الفنية اذكر بعض ما قاله سعادة علي بك بهجت وكيل دار الأثار العربية في ترجمة الدليل الذي ألفه سعادة مكس هرتس باشا باشمهندس لجنة حفظ الأثار العربية وناظر دار أثارها في الموضوع فأقول.

مما تقدمت فيه النجارة وترقت إلى درجة إتقان عزيزة المثال من جميع الوجوه الأبواب ومصاريع الشبابيك والكراسي بأنواعها وكراسي المصاحف ثم المنابر وغيرها وهذه الأدوات على قلتها هي كل ما وجد لدى العرب من الأثاث . هذا وقد اتبع العرب في زخرفة سطوح الأبواب وما معها طريقتين.

الأولى التعشيق والثانية الخرط وهاتان الطريقتان من خصوصيات النجارة العربية المصرية وأننا نبحث هنا في الطريقة الأولى بحثًا دقيقًا فنقول

من أمعن النظر في أقدم الأدوات المصنوعة من الخشب يرى أن صانعها كان يميل إلى الإكثار من إنشاء المربعات فيها وهذا الميل لم يزل يترقى مع الصانع على مرور الزمن حتى أن الإنسان ليرى بعض هذه الأدوات كأنها مجموعة مربعات كثيرة الزوايا أنشئت داخلها حشوات لا تزيد مساحة الواحدة منها عن سنتيمتر

وربما كان الأمر الذي حدا بالعرب إلى استعمال طريقة المربعات التي قضت بتصغير مساحة الحشوات والإكثار من اللجامات هو طقس البلاد إن لم نقل محبة الصناع في رسم الخطوط

وإنه وإن لم يكن غلاء الخشب لقلته مما يحسب له الصانع حسابًا فإن السبب الذي قدمناه كان من ضمن الأسباب التي دعت الصانع إلى الاقتصاد في الخشب وعدم ضياع شيء منه هدرًا وسنعود إلى هذا المبحث ببيان أوفى عند الكلام على خشب الخرط فيما يأتي

وللعرب ثلاث طرق في تزيين الخشب وهي إما النقش بالحفر (وهو ما يسمونه بالمنجور) أو التطعيم أو التلوين ، وأقدم قطعة منقوشة معروف مصدرها وهي القطعة المقيدة تحت نمرة ٢٤ في الغرفة السادسة وأصلها من عتب أحد شبابيك جامع ابن طولون . ونقوش هذه القطعة من جنس النقوش المحفورة على قطع الخشب الواردة من القرافة وهي المعروضة إلى جانبها ورسومها واسعة لو قيست برسوم الباب نمرة ٢ من القاعة الرابعة لأن هذا الباب الذي هو من عهد الخليفة الحاكم بأمر الله عليه رسم أوراق

ملتفة على شكل حلزوني يجمعها إطار وهذا الشكل منحوت نحتًا غائرًا وتظهر عليه مسحة الرقي أكثر مما تظهر في القطعة نمرة ٢٤ وإن كانت نقوشهما من نموذج واحد . ويرى مع السهولة تشابههما فيما بينهما وشبههما بالأخشاب القديمة التي توجد من عمارات القبط وهذا الباب من أخر القرن الرابع الهجري

وقد حفظت خطة الزخرفة التي اتبعت فيه في القرنين التاليين كما يثبت ذلك بعض الألواح المحفوظة في الجامع الأقمر المبني سنة ٥١٩ هـ وإن كان قد شذ بعض الصناع عن القواعد التي كانت متبعة إلى تلك الأيام وصغروا الحشوات ودققوا الرسوم وتفننوا في أشكالها (راجع مثلاً المحراب نمرة ٩٦ من القاعة الرابعة.

أما في عصر الدولة الأيوبية فقد بقي شغل التعشيق ساريا في تيار النهضة التي حدثت فمن ذلك التابوت البديع الذي بضريح الإمام الشافعي وهو من سنة ٥٧٤ الهجرية

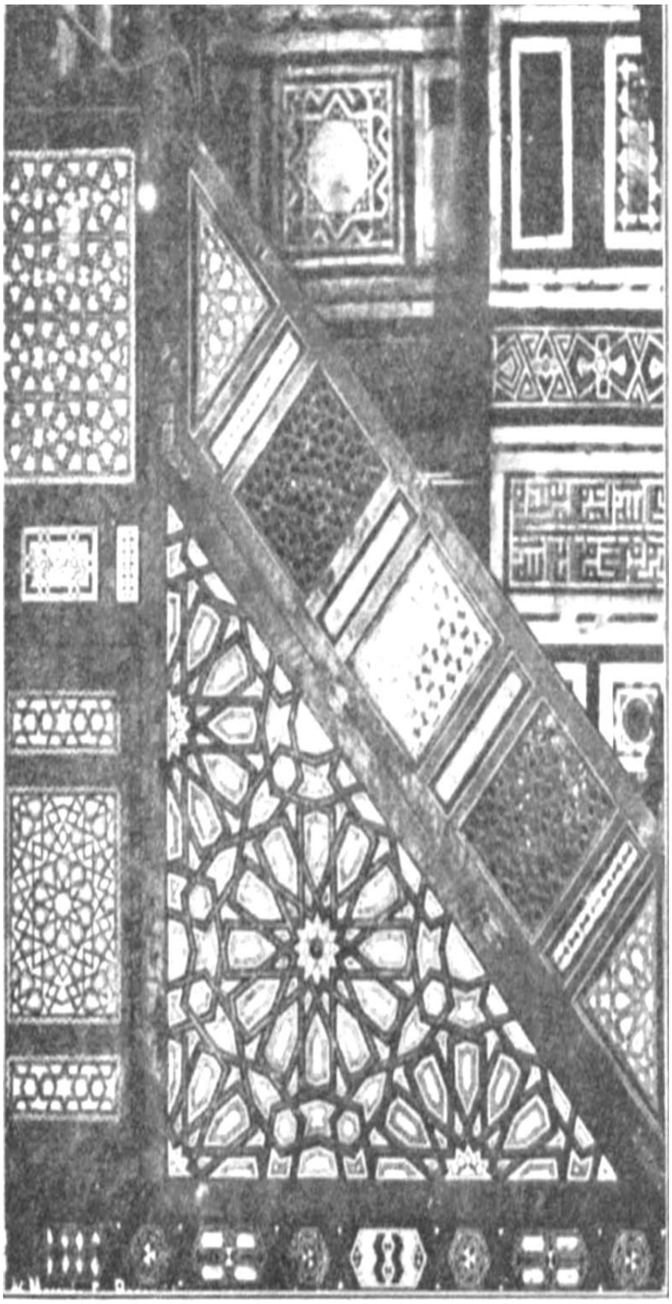
ومما يلاحظ في كثير من المصنوعات الخشبية التي من آثار القرنين الخامس والسادس وجود أشكال تمثل حبات العنب مثال : ذلك محراب مشهد السيدة نفيسة وهو المعروض تحت نمرة ٩٦ في القاعة الرابعة وهو محراب يشهد بترقي فن الزخرفة على الخصوص ترقيًا غريبًا وفي أوائل القرن الثامن الهجري بلغ التفنن في النقش والزخرفة أقصى درجاته على أيام السلطان الناصر الذي يمكن أن يوصف زمنه بأنه زمن ارتقاء الفنون على

العموم كيف لا وهو عصر تلك المصنوعات الخشبية البديعة التي تشهد بعظم الصناعة في القرون الوسطى وقد ساعده على هذا الرقي أعضاء عشيرته وأرباب المناصب في دولته

هذا وفاتنا أن نقول أنه قد أدخلت في بعض الحشوات من مصنوعات أواخر القرن السابع قضبان دقيقة من خشب ملون وبعضها طعم بمواد غير خشبية حتى أنك لترى سطح تلك الحشوات جميعه مطعمًا. أما استعمال العاج للتطعيم فلم يعم إلا في أواخر القرن الثامن وسيرد الكلام عليه في أخر هذا الباب

وهاتان الطريقتان اللتان سبق لنا الإلماع إليهما لم تكونا هما الوسيلة الوحيدة لدى صناع العرب للتوصل إلى الظروف في الشكل بل كان يكفيهم أن يتخذوا بعض النقوش على سطح الألواح الممسوحة بالفارة للحصول على أظرف الأشكال وأوقعها في النفس وفي دار الأثار كثير من المصنوعات التي من هذا القبيل مثال ذلك الباب (نمرة ١٩٠ من القاعة السادسة)

وحيث قد أتممنا البحث في الطريقة الأولى وهي طريقة التعشيق فلنتكلم الآن في الطريقة الثانية أعني بها طريقة الخرط أو عمل المشربيات فنقول . يطلق اسم مشربية بمصر على كل قطعة شبكية من الخشب المخروط وهذه التسمية سببها كما يقول المعلم لين بول



في كتابه على الفنون العربية الخارجات الصغيرة المتخذة من هذا الخشب التي يكون عادة شكلها مستديرا أو مثمنا وتركب خارج المشربية لوضع القلل لتبريدها.

ويقول علي بك بهجت أن لفظ مشربية محرف مشربة وهي الغرفة الحالية ومن ذلك قولهم أشرأب أي مد عنقه ليتمكن من النظر

ومن أنعم النظر في الطريقة البسيطة التي يعمل بها الخراطون أبناء العرب يحكم بلا شك بأن هذه الصناعة عهدها بعيد جدًا في القدم وأنه وإن كان لم يصلنا شيء من مصنوعاتهم الأولى فما ذلك إلا لمسارعة البلى لهذه المصنوعات إذ ليس لدينا من نموذجات هذه الصناعة في الواقع ونفس الأمر إلا القليل وهو أجزاء توابيت من عهد الدولة الأيوبية مركبة في ضريح الإمام الشافعي والقطعة عدد ٩٩ من الغرفة الرابعة ثم المقصورة المحيطة بتربة السلطان قلاوون

ويمتاز الخرط المصنوع في عهد الدولة الأيوبية عن غيره بضيق عيونه وبكون قوائمه مصمتة منقوشة وليست أنواع المشربية هذه من الحقيقة حتى ولا درابزان منبر جامع بن ولون وإن كانت عيون خرطة أضيق من عيون الخرط المصنوع في عهد الدولة الأيوبية وعقده مطعمة

ولم توجد أنواع الخرط الحقيقي إلا في القرن الثامن بجامع المارداني في المقصورة التي تفصل الأيوان الشرقي عن صحن الجامع إذ ترى في هذه

المقصورة أنواع شتى من الخرط من بينها ما رسمه على هيئة مسدسات موصولة ببعضها بقطع أسطوانية صغيرة هي أحد

اجناس الخراط الراقية بحيث

وفي اوائل القرن التاسع تعددت النموذجات الجميلة جدا كدرابزان منبر المؤيد حتى بلغت في ايام قايتباي اقصى مبالغ الاتقان في تنوعاتا وقد كان للمشربيات دخل كبير في البيوت لان وجودها فيها كان يساعد على ايجاد النور الطفيف وكان يمكن من دخول النسيم العليل ومن رؤية من بالخارج بدون ان يتأتى للمار الذي لا يتقي الله ان يري من في الداخل ولكثرة مزايا المشربيات وفر استعمالها وفرة عظيمة بقى اثرها الى يومنا هذا ولكن لما ظهرت الشمسيات والشبابيك المسماة بالشيش استغنى بهما عن المشربيات على ان التي كانت تتخذ في كثير من واجهات البيوت على اشكال متنوعة كانت تكسبها شكلا جميلا للغاية خصوصا بضمها الى الخارجات كانت تجعل للوجهات رواء وبهاء وجمالا ويستحيل هنا وصف انواع المشربيات جميعها لانك ترى فيها من كل شكل ومن كل نوع فتارة تراها كلها خرط وتارة تراها قطعا مفصلة مثلثات وكثيرات الاضلاع موفقة مع قطع مخروطة وباستبعاد قضبان الوصل طورا تجد هيئة رسومات متنوعة وبضمها يتحصل على كتابات وصور وكثيرا ماتون عقد الخرط محفورة او مطعمة بالعاج او غيره وهناك طريقة أحرى لعمل المشربيات من قطع الخشب الرقيقة التي تركب فقق بعضها على مسافات وتكون في العادة على شكل زاوية قائمة وبقطع الجوانب الداخلة لهذه القطع قطعا متنوعا

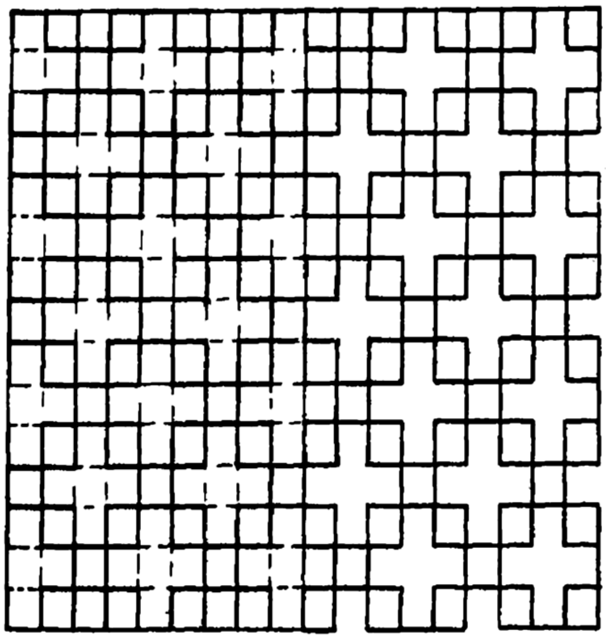
يكون الضوء المترتب على فراغ ما بين القطع على اشكال شتى وهذا النوع من الخرط ببلاد الدلتا الى هنا انتهى البحث القصير الذي اردنا به ايقاف القارئ على فن النجارة العربية ويرجع فيه لمحفوظات القاعات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة

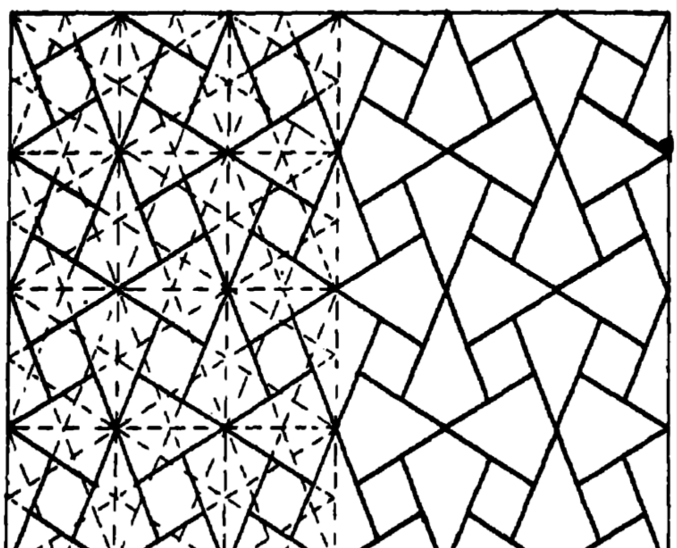
العاج

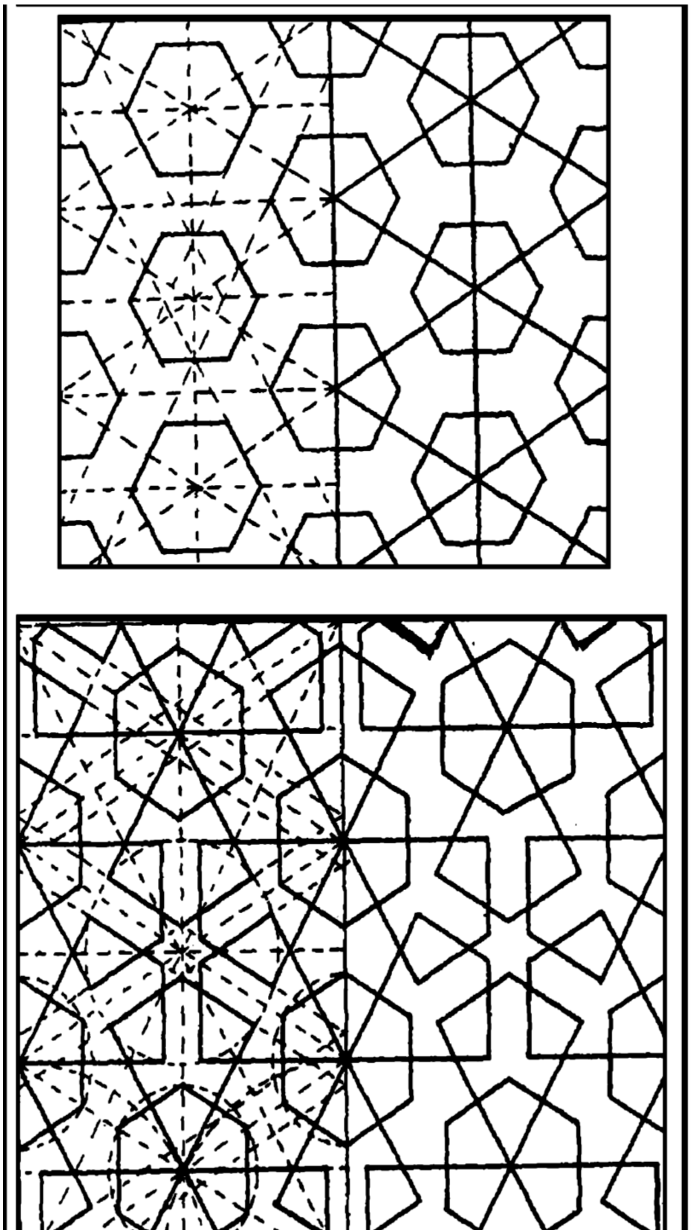
قد استحب صناع العرب استعمال هذه المادة اما لعمل حشوات كاملة واما للتطعيم وفي الحالة الاولى قل ان تكون الحشوات ملساء بل الغالب انها كانت تزين بكتابات ونقوش شتى من القرن الثامن للمسيح وعم استعماله في نهاية القرن الخامس عشر وقد اتخذت منه ادوات جمع فيها بينه وبين الابنوس والقصدير والخشب الاحمر وغيره فتكون عن مجموعها فسيفساء دقيقة جدا استعملت افريزا في بعض الاثاث وفي بعضها ارضية وفي بعضها كسوة لسطوح الاثاث كله ولاتوجد ادوات من عاج مصمت ضمن مصنوعات الفن الاسلامي في مصر ومع ذلك لانشك في استعماله على يدي الصناع المصريين لانه كان في كل وقت قريب المنال لديهم الى هنا انتهت المقدمة التي يقصد بها تنوير فكرة الصانع وزيادة على ذلك اضيف طريقة اجراء عمل بعض الرسومات البلدية التي عليها المدار الاعظم في التجارة العربية لانه متى كان في امكان الصانع رسم الشكل اولا على ورق صار من عليه ان يفصل الاجزاء الفردية التي بتعشيقها مع بعضها تجمع الشكل متي كانت درايته بعمل التعاشيق بلغت الدرجة الكافية للقيام بهذا العمل الدقيق ولو امعن الانسان النظر في جميع

الاشكال العربية لوجدانها مكونة من شكل واحد مكرر جملة مرات وقد يكون هذا الشكل الواحد من كبار رسم بسيط من عدة اشكال هندسية وفي هذه الحالة يعرف اصطلاحا باسم كيله ثم اذا اربد شرح طرق رسم هذه الاشكال كتابة لاحتاج الصانع الى الاكثار من المطالعة فضلا عن ضيق مجال الكتاب في هذا الموضوع واعتقادي انه متى وصل الصانع الى هذه الدرجة ان تكون درايته في الرسم كافية لفهمه الطريقة بمجرد الاطلاع ولكي لا يلاقي اي صعوبة في ذلك قسمت كل شكل بلدي الى نصفين الاول منها يحتوي على رسم الخطوط الاساسية والثاني على الشكل الكلي المطلوب ومتى تم رسم الشكل البلدي يمكن للصانع ان يعين مقدار ابعاد القطع المطلوبة له ورسمها على الورق ليجري العمل بمقتضاها ثم ان الطريقة العمومية في اجراء عملية الرسم هي ان تعلم اولا مقدار الحشوة بابعادها ثم تقسم الى اجزاء متساوية ويجري العمل برسم الجزء الاول على بقية الازاء الاخرى الخراطة لو راجع الانسان نظره في شكل لوجد بعض الصناع يجري عملية الخرط بابسط الالات مع الاتيان بقطع ذات اشكال مختلفة جميلة المنظر يظهر رونقها عند جمعها ببعض وللخراطة دخل عظيم في التجارة حتى اصبحت تدار بالالات للسرعة والقيام باعمال الخرط العظيمة وسيأتي الكلام تفصيلا على مخارط المعادن في الجزء الثاني فيكتفي بها نظرا للتشابه العظيم بين الاثنين في العمل اما المبين بشكل ٢٠٧ فهي ابسط المخارط تركيبا ويعمل بها المشغولات الصغيرة الدقيقة وتكون عادة خاصة باشغال النجارة العربية وتتركب من ساق مستقيم من الحديد قطاعه العرضي مربع الشكل ضلعه ٥ سنتيمتر تقريبا تمر من داخل قطعتين من الخشب في كل

منهما زنبة مقابلة لالاخرى واحدى القطعتين مثبتة في نهاية الساق والثانية تتحرك على طوله وتثبت عليه عند الارادة والغرض من الزنبتين في قطعتي الخشب ارتكاز الجسم المراد خرطه بينهما عند العمل ويدار الجسم بلف حبل متصل بقوس حوله مرة مع ارتكاز قلم المخرطة على دليل وتعرض حده القاطع للجسم اثناء دورانه للقطع وكيفية اجراء العمل هي ان يثبت الجسم على الزنبتين مع قليل من الزيت فيها بعد لف حبل القوس حوله مرة ويمسك القوس باليد اليمنى مرة ثم يؤتي بالدليل المعد لارتكاز قلم القطع عليه ويحفظ في الوضع بمساعدة قدمي الصانع الذي يمسك القلم باليد ثم يحرك الصانع يده اليمنى بالقوس ذهابا وايابا فيدور الجسم من انزلاق الحبل حوله في اتجاهين مضادين الاول منهما عند تحريك القوس الى الامام يدور الجسم في تجاه لا يمكن للصانع ان يخرطه والثاني عند رجوع القوس نحو الصانع تنعكس حركة دوران الجسم فيقدم اليه القلم حينئذ للخرط وعلى ذلك في كل حركتين للقوس ينتفع بواحدة منهما في العمل ونظرا لتقدم الفنون العربية يزخرف بعض الخراطين قطع مشغولاتهم الصغيرة بتلوينها بالغمر في سوائل ذات الوان مختلفة قبل الخرط عند تمام خرطها تعطي شكلا جميلا عند جمعها تعطي درجة بهائه على حسن ذوق الصانع ودرايته في العمل هذا وبمراجعة الاشكال ١ ومن ١١ الي ١٥ يري فيها تأثير جمال الرسومات البلدية مع حلتها بالعاج والابنوس بخلاف شكلي ٢٠٧ و ٢٠٨ المبين في الاول كيفية اجراء العمل والثاني جزء من منبر جامع البرديني المشهور







الباب التاسع

الطلاء بالبوية والاسطر والجمع

من الفنون التي تحتاج الى الشرح التام النقش حيث يدخل في اعمال الفنون الجميلة وسيأتي الكلام عليها في الجزء الثالث نظرا لكون المطلوب هنا ما يختص باشغال التجارة فالعدد المستعملة في النقش هي الفرش والسكاكين والنهر والطاولة والمسطرة والمسطرة ومخدة الذهب ولوازمها وتختة الرسم الفرش المستعملة في البويات على انواع مختلفة بالنسبة لاستعمالها في الصنائع فمنها ماهو معد لاشغال الجير والغراء والزيت والورنيش ومضاهات الاخشاب والرخام والمستريكات والتذهيب والهفاف ولصق الورق على الحيطان وغير ذلك واللازم منها لاشغالنا ما يستعمل في الزيت والورنيش ومضاهات الاخشاب تتركب الفرشة من مجموعة من الشعر مرتبطة مع بعضها في نهاية يد رفيعة من الخشب معدة لمسكها عند الاستعمال والسكاكين على انواع كثيرة اهمها مايستعمل في المعجون وابعادها مختلفة بحيث يتغير عرضها من ٢ الي ١٢ سنتيمتر بخلاف المستعمل في لم البويات على الرخام او تقليب تدوير الالوان على البالتة او تنظيف الاوعية الكيزان او قطع اوراق الذهب والنهر والطاولة يصنعان من الرخام او البللور ويستعملان لسحق وتقليب لسحق وتقليب البويات المسند هو ساق من الخشب يستعمل لضبط اليد عند النقش بارتكازها عليه الزيوت انواع الزيوت المستعملة عديدة منها النئ والمستوي والنفط

والورنيش بأنواعه والسكاتيف الذي هو مادة تضاف على بويات الزيت لسرعة تجفيفها والمشهور منه ثلاثة انواع الابيض السائل والاسود السائل والابيض المسحوق هذا بخلاف مايستعمل في الغسيل والتنظيف مثل البوتاس والصودا والصابون وحجر الحفاف العادي طبيعي والفرنساوي صناعي والاسفنج وجلد الغزال

غسيل وصيانة العدد

تغسل اقلام النقش بزيت النفط او الغاز زيت البترول الا ان الافيد الغسيل بالنفط لكونه يكسبها صلابة بخلاف الدهان فتغسل عند الانتهاء بالعمل بها واذا استؤنف العمل توضع في الماء مع ملاحظة عدم تغطية الجلبة وتنظيف الاوعية والكيزان بالوضع في محلول البوتاسا والماء المركب بنسبة ١٠/١ (أي جزء من البوتاسا وعشرة أجزاء من الماء) لمدة يوم أو أكثر.

ملحوظة ... تربط فرش الزيت والغراء والجير بخيط متين (دوبار) قبل العمل وهي جديدة لحفظ الشعر من السقوط بعد الربط تغمر في الماء لمدة خمسة دقائق على الأقل ثم يصفى الماء ويجري العمل بها.

الطلاء بالبوية

الغرض من دهان الأخشاب هو أولاً حفظها من التلف الناشئ من التأثيرات الجوية وهي آخر طريقة من طرق حفظ الأخشاب (كما تقدم في

الباب الثالث) ولذلك يلزم تجديدها كل ثلاثة سنوات تقريبًا أو أقل تبعًا للحالة المحفوظة بها الأخشاب في الاستعمال

ثانيًا ... اكتساب الأخشاب منظرًا جميلاً ملائمًا لحالة وجودها من حيث الرونق المناسب حسب ذوق الصانع في مناسبة وضع الألوان وخلطها في البوية لتؤثر التأثير المطلوب بمجرد النظر إليها

ويلزم ملاحظة نوع الأخشاب المراد دهنها بالبوية ولذلك تنتخب الأخشاب ذات المنظر الطبيعي الجميل مثل البلوط والجوز والتك والبلي صندل والماهوجني وغير ذلك فلا تدهن ببوية الزيت بل يكتفي بعملية الأسطر الآتية عليها . وعلى العموم تدهن الأخشاب البيضاء ببوي الزيت لأفضلية منظرها بطبقة البوية عن منظرها الطبيعي

قيل دهان الأخشاب بالبوية يلزم أن تكون أوجهها نظيفة للغاية مصنفرة ملساء وتطلى أولاً بطبقة (وش) من الزيت (بطانة) الذي بعد جفافه تمعجن الثقوب والعقد والتجاويف وغيرها بالمعجون ثم بعد جفافه يصنفر ثانيًا ليصير السطح مستويًا . وقد يحتاج الأمر في بعض الأحيان إلى إجراء عملية المعجون مرة أخرى إذا كان السطح كثير التهاوج أو الإعوجاج فيشترط حينئذ أن لا توضع طبقة المعجون الجديدة إلا بعد تجفيف الطبقة السابقة وصنفرتها.

ثم يدهن السطح بطبقة من البوية باللون المراد وضعه وبعد جفافه يعاد الطلاء ثانيًا بازدياد نسبة اللون المضاف أو عدمه حتى يصير السطح باللون المطلوب.

وإذا أريد إعطاء السطح المدهون لمعانًا يدهن بطبقة من الورنيش وفي بعض الأحيان يكتفي بإضافة كمية من زيت النفط إلى زيت البوية لسرعة تجفيفها مع ملاحظة الاعتناء التام والحرص من عدم تعرض الأسطح المدهونة بالبوية إلى الأتربة والمواد الغريبة قبل تمام جفافها .

جملكة عقد الأخشاب

تجملك عقد الأخشاب بسائل يتركب من الجملكة والكحول (سبرتو) وذلك بأن تؤخذ الجملة الجافة وتسحق وتوضع داخل زجاجة مثلاً مضافًا إليها الكحول ثم تغمر الزجاجة في الماء الحار قليلاً ثم ترج حتى يتم ذوبان الجملكة وفي الكحول وتدهن بها العقد بعد تنظيفها من المادة الصمغية.

وإذا كانت العقد رديئة جدًا يلصق عليها ورق الذهب في حالة دهنها بالبوية أما إذا كان المراد دهنها بالورنيش فقط على لونها الطبيعي فتدهن (بثوم الأكل) ليختفي عيبها.

بطانة الأخشاب بالزيت

تبطن الأخشاب بعد الجملكة في العقد ودهن المفصلات والمشغولات المعدنية بالسلاقون بإضافة جزء من الزيت المستوي على ٤/٣ جزء من الزنك واللون المطلوب

(المعجون) . يعرف المعجون بجملة أنواع منها ما يتركب من جزء من السيبداج البلدي و ٤/١ جزء من الزيت المستويوذلك بسحق السبيداج جيدًا ونخله بمنخل سلك مع الضغط باليد عليه ثم يخلط عليه الزيت ويعجن وبعد عجنه يوضع عليه قليل من الماء وهذا النوع مستعمل بكثرة في سد ثقوب الأخشاب.

معجون الطلاء الفرنساوي . هذا المعجون نوعان أحدهما يدخله الزيت والثاني يدخله الورنيش ويستعمل الأول عند ضيق الوقت ويتركب من جزء من السبيداج البلدي وجزء من السبيداج البندقي وجزء من الزنك و٤/١ جزء من الزيت المستوي و ٤/١ جزء من النفط و ٤/١ جزء من السكاتيف الأسود السائل وذلك بإضافة السوائل على بعضها ثم يسحق كل من السبيداج البلدي والبندقي ويضافان على الزنك ويوضح الجميع على طاولة المعجون مع عمل تجويف في الوسط يصب فيه مخلوط السوائل ثم يعجن مع ملاحظة عدم تقليبه بكثرة خوفًا من تحويله إلى مادة لزجة يصعب على العامل الشغل بها

أما معجون الورنيش فيكون بنفس التركيب غير أن السائل تكون بنسبة جزء من النفط وجزء من الورنيش وقليل من الكاتيف الأسود السائل

وكيفية استعمال هذا المعجون أن تمعجن الحفر والثقوب والشروخ وغيرها الموجودة في الأخشاب ثم يطلى السطح مرة بعد الأخرى حتى يصير مستويًا ثم يترك ليجف تمامًا ويصنفر

ظهارة الأخشاب ببوية تتحمل التأثيرات الجوية

تظهر (تضهر) الأخشاب بعد إجراء العمليات المتقدمة ببوية تتركب من جزء من اللون والزنك و٤/٣ جزء من الزيت المستوي وجزء يسير من الكاتيف مع إضافة قليل من الزيت النفط لسهولة العمل وعدم زيادة لمعان البوية لأن كثرة النفط في هذه الحالة تجعل البوية لا تتحمل التأثيرات من الخارج والأفضل أن يترك مخلوط الزنك بالزيت بضع ساعات لتخميره ثم تضاف إليه الأجزاء المتقدمة الذكر وبعد ذلك تصفى البوية بمصفاة مخصوصة ويكرر العمل في الطلاء ثانيًا وثالثًا

(بوية المط) . تعرف اصطلاحًا (بالمط) أي غير لامعة ولدهان الأخشاب بها يجري العمل كما سبق في دهان الوجهين الأول والثاني أما في الثالث فيضاف جزء من ثلاثة أجزاء من الزيت المستوي وعند طلاء الوجه الرابع (المط) يركب جزء من اللون والزنك و ٣/١ جزء من الزيت النيء و

٣/٢ جزء من الزيت النفط مع إضافة قليل من السكاتيف ثم تصفى البوية بالمصفاة ويجري العمل بها

ملحوظة: تستعمل بوية المط من الداخل فقط ويلزم عدم تعرض الأشياء المدهونة بها إلى التأثيرات الجوية إلا بعد تمام جفافها هذا مع السرعة في الدهان بها خوفًا من تجفيف بعض النقط من السطح المدهون أثناء العمل.

الورنيش واختصاصاته

تجملك أولاً الأخشاب ثم تبطن وتمعجن بالزيت وتطلى بمعجون الطلاء الفرنساوي ثم تصنفر أو تغسل حسب الوقت وقيمة العمل وبعد ذلك تظهر ثانيًا وثالثًا كما سبق في بوية المط وفي الوجه الرابع تعمل بوية مط بالورنيش بالتركيب الآتي:

جزء من الزنك واللون وسائل مقدار ٤/٣ جزء نصفه من الزيت النفط والآخر من الورنيش ثم تصفى البوية ويجري العمل بها بدهن وجهين وبعد الجفاف تلمع بالورنيش مضافًا عليه جزء قليل من بوية المط بالورنيش.

وإذا كانت المشغولات ذات قيمة عالية تلمع بورنيش اللاكية أما إذا أريد تلميع الأخشاب بالورنيش على لونها الطبيعي فلها طريقتان :

الأولى: أن تدهن بسائل يتركب من جزء من الزيت المستوي وأربعة أجزاء من النفط وقليل من السكاتيف الأسود السائل وبعد دهنا تصنفر مباشرة لنظافة الخشب وسد مسامه ثم تمسح بقطعة من القماش مسحًا جيدًا وبعد الجفاف تمعجن بمعجون الزيت ثم تصنفر وتدهن بوجه من الورنيش ويعاد ثانيًا وإذا كانت المشغولات ذات قيمة نفيسة مثل خشب الجوز أو التك أو غيره من الأخشاب الواسعة المسام فبعد دهانها وصنفرتها ومعجنتها تدهن بالورنيش وتحك بحجر الجفاف مباشرة على الورنيش لتسد مسام الخشب وتترك للتجفيف وبعدها تصنفر وتدهن وجهًا آخر حتى بعد الجفاف التام تطفأ بمسحوق حجر الخفاف الناعم أو مسحوق العظم ثم تدهن بورنيش (كوبال بودي) وتترك للتجفيف نهائيا.

إزالة البوية بالبوتاسا أو الوابور

نظرًا لتجديد طبقة الدهان ببوية الزيت يحتاج الأمر أحيانًا إلى تنظيف الأخشاب السابق دهنها مع بقاء البوية الأصلية بواسطة محلول البوتاسا والماء المتركب بنسبة ١/ ١٠

وكيفية استعمال هذا المحلول أن يدهن به السطح من أسفل إلى أعلى لعدم إسالة البوتاسا إلى أسفل إذا دهن بالعكس (من أعلى إلى أسفل) وتحدث تأكلا بعد برهة على حالة خطوط محفورة على سطح البوية بحيث يحتاج الأمر إلى عملية المعجون ثانيًا مع ملاحظة السرعة في العمل وتساوي تغطية السطح بالمحلول بحالة متناسبة

أما إذا أريد تنظيف المشغولات مع بقاء البوية الأصلية وعدم دهنا فتغسل بالصابون أو الصودا المستعملة في غسيل الملابس وذلك بأن يضاف جزء من الصابون أو الصودا إلى عشرة أجزاء من الماء ويغلي على النار ويدهن من أسفل إلى أعلى كما تقدم ويغسل بعدها بالماء جيدًا ويجفف بجلد الغزال أو بالإسفنج.

(الوابور) . يستعمل الوابور في حرق البوية الموجودة على الأخشاب أو الحديد التي تقادم عهد دهنها ويتركب من مصباح يشتعل بالكحول ليسخن قزانًا ملآنا بالكحول أيضًا فيه ماسورة ذات ثقب رفيع في نهايتها.

وباشتعال المصباح تؤثر حرارته على القزان ويتحول الكحول الموجود فيه إلى غاز ينطرد من فوهة الماسورة المقابلة للهب المصباح فيشتعل الغاز حال خروجه (ويعرف اصطلاحيًا بالراية) ويعرض إلى البوية المراد إزالتها فتحترق أجزائها تدريجيًا مع ملاحظة بقاء الوابور على طبقة البوية حتى ترتفع فتزال بالسكين مباشرة بعد الحرق خوفًا من التجمد ثانيًا.

وبعد حرق بوية السطح تزال الأجزاء الباقية بالصنفرة لتعامل معاملة السطح الجديد في الدهان المتقدم الذكر

أما إذا أريد تلوين الخشب الأبيض بلون خشب الجوز أو التك مثلاً أو غيره فتجري إحدى الطريقتين الآتيتين:

الأولى: تمعجن بمعجون الغراء ثم تصنفر وتدهن (بحصا الجوز أو الالالينة) المحلولة في الماء الحار بحيث كلما كثرت كمية الماء في المحلول كلما كان اللون فاتحًا وتصنفر ثانيًا ويعاد الدهان كما سبق في دهن الأخشاب بلون طبيعتها

يتركب معجون الغراء من السبيداج البلدي والغراء بنسبة ١ : ٥ من الماء وذلك بأن يسحق السبيداج جيدًا ويعجن مع الغراء ويستعمل لسد ثقوب الأوجه المراد دهنها (بالأسطر).

الثانية: تدهن الأخشاب بألوانها الطبيعية بواسطة محلول الجملكة والكحول (الأسطر) وذلك بالطريقة الآتية: تمعجن الأخشاب بمعجون الغراء على حسب لونها الطبيعي ثم تصنفر وتدهن بالزيت الطيب وتصنفر فورًا حتى تسد مسامها . وإذا كانت مسامها واسعة فتدهن بالزيت وتنعم بحجر الخفاف بعد تسوية سطح الحجر بالمبرد ثم بعد سد المسام بالحجر أو الصنفرة تمسح جيدًا بقطعة من القماش

وعند الشروع في هذا العمل يركب محلول الأسطر من جزء من الجملكة وتسعة أجزاء من الكحول ويوضع في زجاجة مغمورة في ماء حار أو في الشمس مع سد فوهة الزجاجة سدًا محكمًا ورج الزجاجة كل برهة وأخرى حتى يتم ذوبان الجملكة في الكحول ثم تستحضر كمية من القطن والشاش الخالي البوش أو المستعمل بشرط أن يكون خاليًا من التمزيق وتؤخذ قطعة من الشاش (مربعة الشكل ٢٠×٢٠ سنتيمتر تقريبًا)

وتوضع في وسطها قطعة من القطن ويصب عليها قليل من المحلول المذكور ثم تجمع أطراف قطعة القماش على بعضها لتصير على هيئة (سرة) يدهن بها السطح وكلما جفت السرة يضاف إليها قليل من السائل أو وجد بها لزوجة وضعها عليها قليل من الزيت أو صارت غير صالحة للعمل فتعوض بغيرها جديدة. وإذا ظهرت ألياف الخشب بارزة تصنفر وتنعم حتى تندمج وتملأ بقية مسامه ويصير السطح مصقولاً

وينتهي العمل باستعمال سرة جديدة يصب عليها الكحول النقي ويدهن بها بشرط أن يكون اتجاها لهان على اتجاه ألياف الخشب واتباع الاسترشادات الآتية في العمل

يلاحظ في البدء في الدهان أن تكون السرة جافة حتى تظهر نعومة الخشب ثم تملأ السرة بالسائل بحيث تكون رطبة ولا يتركها الإنسان على سطح الشغل سهوًا فتلتصق عليه ويحتاج الأمر إلى قشط الخشب وإعادة العمل ثانيًا

هذا مع ملاحظة استمرار العمل بحركة سريعة في جميع السطح مع عدم بقاء الدهان في نقطة واحدة منه وأن يكون المحل الموجود فيه الشغل نظيفًا نوافذه مقفوله لعدم اختلاط الأتربة بالدهان وقت العمل.

أما إذا كان المراد دهن وتلوين الأخشاب البيضاء بلون الأخشاب الطبيعية بالجملكة والكحول (مثل لون الجوزا والماهوجني أو خلافه) فيذاب في محلول الجملكة والكحول جزء من (الالالينه) التي توج على

كافة ألوان الأخشاب تقريبًا وبعدها يجري نفس العمل المتقدم مع مراعاة عمل نموذج قبل البدء في العمل خوفًا من غمق اللون مع العلم بأنه كلما كثر اللون كان غامقًا وإن قل كان مفتوحًا.

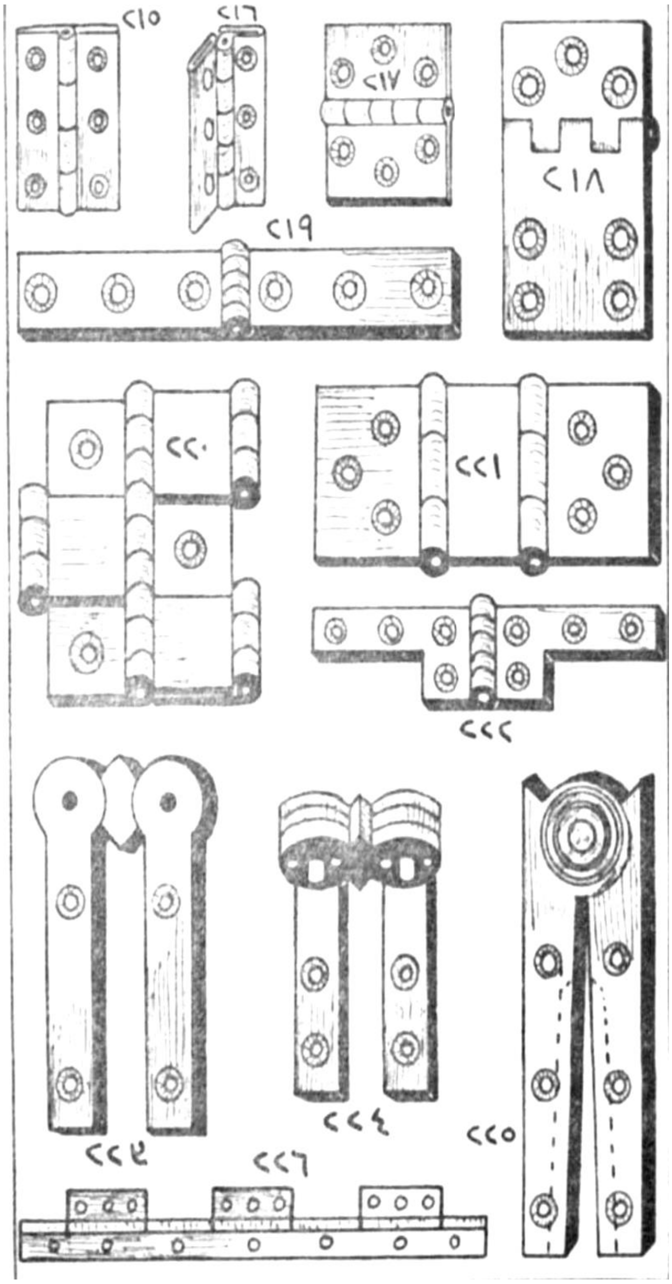
الدهان بالجمع

تختص عملية دهان الجمع بخشب الجوز المصنوع منه الأشغال العربية مثل المشربيات وأشغال الخرط الصغيرة المصنوعة في الدراوندات والشبابيك والبراويز وعلى العموم في الأعمال التي يتعذر فيها إجراء عملية الأسطر يستحسن دهانها بالجمع

يعرف الجمع المستعمل بالإسكندراني (الغشيم) وذلك بإضافة كمية من الجمع إلى زيت النفط بنسبة ١ : ٨ (أي جزء من الجمع إلى ثمانية من زيت النفط) وتدهن بالمخلوط المشغولات الراقية جدًا

كيفية الاستعمال : يدهن السطح المراد تغطيته بالمخلوط ثم يترك لمدة ٢٤ ساعة تقريبًا يستحسن في أثنائها أن يدهن مرة ثانية فوق الأولى حتى بعد انتهاء المدة تمسح بفرشة وتلمع ثانيًا بقطعة من الصوف أو القطيفة حتى يصير السطح لامعًا ذا رونق جميل.

إلى هنا اكتفي بإرشاد الصانع إلى ما يحتاج إليه من الأعمال وأترك له الاختيار في وضع الألوان المناسبة حسب ذوقه وهيأة العمل المطلوب.


٢١٥
٢١٦
٢١٧
٢١٨
٢١٩
٢٢٠
٢٢١
٢٢٢
٢٢٣
٢٢٤
٢٢٥
٢٢٦

الباب العاشر

المصنوعات المعدنية اللازمة للنجارة

المقصود من هذا الباب معرفة ما يلزم للنجار من المشغولات المعدنية مثل المفصلات والأقفال والمقابض وما يشابه ذلك

فالمفصلة الاعتيادية تتركب من جناحين وتصنع إما من النحاس أو الحديد بطول يتغير من ١ إلى ٦ بوصة من قطعة مصمطة كما في شكل ٢١٥ أو رقيقة ممضغوطة في مكبس كما في شكل ٢١٦

يستعمل النوع الأول منهما في الأبواب والشبابيك والثاني في غطاء الصناديق التي تفتحها بزاوية قائمة

والمبينة بشكل ٢١٧ كل ما جناحيها كبير العرض وتستعمل في الغطاء الساقط وكذلك المبينة بشكل ٢١٨ تستعمل لهذا الغرض أيضًا إلا أن أحد جناحيها عريض عن الآخر.

ثم إذا كان سمك المشغولات المعد للمفصلة صغيرًا تؤخذ المفصلة المبينة بشكل ٢١٩ ذات الجناحين المناسبين لذلك . وفي حالة ما يراد تحريك أوجه المشغولات حول بعضها بأي زاوية اختيارية تستعمل المفصلة الموضحة بشكل ٢٢٠ لهذا الغرض وذلك لأنه يسهل تحريك أجنحتها حسب الإرادة كما في الدرواندات بالنسبة لوجود ثلاثة محاور في أجزاء . ثم

إن المفصلة المبينة بشكل ٢٢١ تتركب من ثلاث قطع متصلة بمحورين لتجعل في المشغولات المركبة عليها بعدًا كافيًا عن بعضها حسب المطلوب.

وتوجد مفصلة اعتيادية شكل كل من جناحيها زاوية قائمة كما في شكل ٢٢٢ توضع في زوايا غطاء الصندوق والأشغال الدقيقة

وتستعمل المفصلات التي من نوع شكلي ٢٢٣ و٢٢٤ في الدرواوندات الأولى منهما توضع في كل من الحافتين العليا والسفلى والثانية في منتصف الدراوند على سطحه . ثم المفصله المبينة بشكل ٢٢٥ تكون صالحة للتركيب في جانب غطاء الصناديق أو الأدراج والموضحة بشكل ٢٢٦ فيها أحد الجناحين كبير الطول والآخر مركب من جملة أجنحة صغيرة مثل المفصلة الاعتيادية . ويستعمل هذا النوع بكثرة في تركيب غطاء البيانو حيث يتغير طول الجناح الطويل فيها من ١٥ إلى ١٢٠ سنتيمتر حسب الاحتياج في العمل

والمفصلة المبينة في شكل ٢٢٧ تتركب على هيئة زاوية مثبت في أحد جناحيها قوس (على شكل ربع دائرة) يمر من الجناح الآخر في تجويف مستدير يعمل له خاصة في المشغولات لتحريك أعضائها بالضبط حول المفصلة المذكورة.

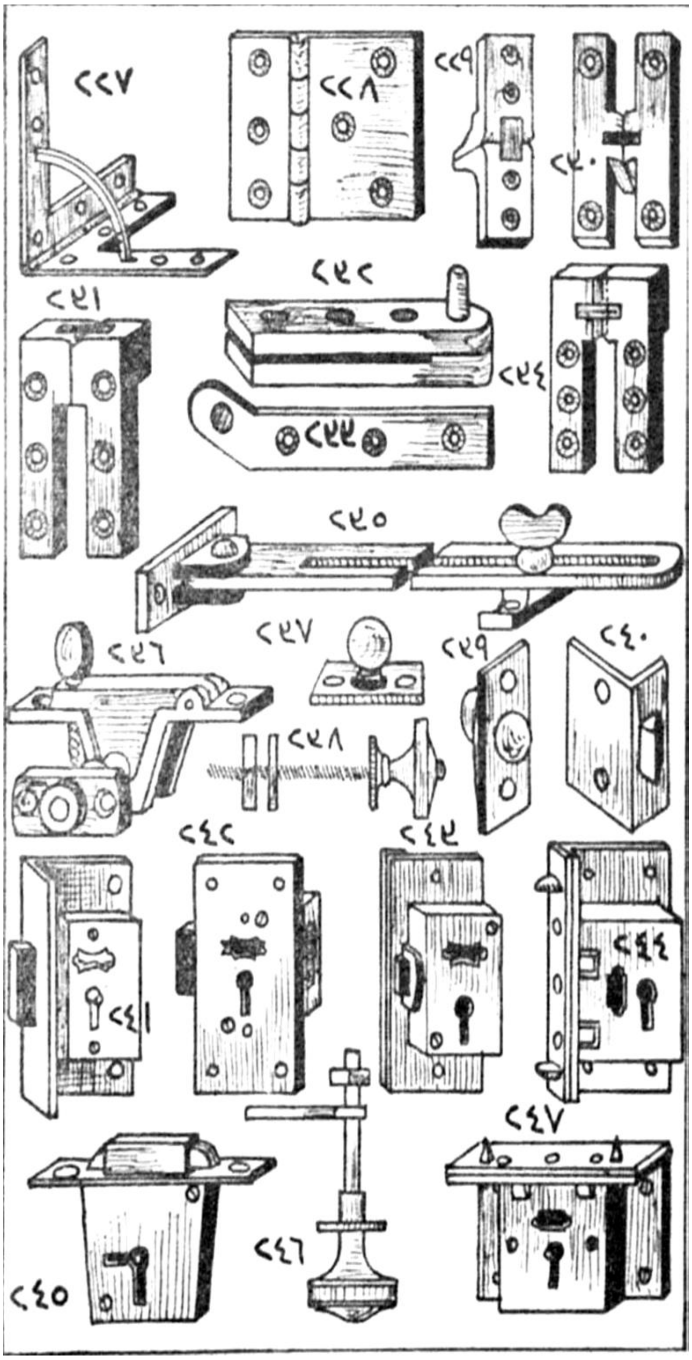
والمبنية بشكل ٢٢٨ تركب في الأدراج والصناديق المعدة لوضع الملابس وأحد جناحيها أعرض من الآخر

أما المبينة بالأشكال ٢٢٩ و ٢٣٠ و٢٣١ و٢٣٤ فهي خاصة بالتركيب في الترابيزات الصغيرة (مثل ترابيزات محلات الجلوس) التي يمكن انطباق ارجلها على بعضها عند عدم الاستعمال.

ثم الموضحة بشكل ٢٣٢ تستعمل في تثبيت أبواب الدواليب فيها مسمار بارز يمر من ثقب في الجناح الآخر من المفصلة والمبينة بشكل ٢٣٣ شبيهة بالمتقدمة في الاستعمال إلا أن طرف هذه ملتو بزاوية كما في الشكل ثم أن كلا من هذين النوعين معد لتثبيت أبواب الدواليب الثقيلة ذات الألواح الزجاج أو المرايا

ويحتاج الأمر في بعض الأحيان أن الأجزاء المتحركة حول بعضها في المشغولات يكون البعد بينها متغير المقدار ولهذا يمكن استعمال المفصلة الموضحة بشكل ٢٣٥ حيث يثبت الجزء الأيسر منها في قطعة المشغولات الثابتة وتثبت عصفورة القلاووز ومسمارها في القطعة المتحركة- ونظرا لمرور مسمار القلاووز في مثقبية مستطيلة يكون البعد بينه وبين نهاية ذراعه من المفصلة هو الممكن اعتباره في العمل وبذا يمكن تحريك المسمار المذكور على طول المثقبية وربطه حسب البعد المطلوب

والشكلان الموضحان بنمرتي ٢٣٦و ٢٣٧ يبينان نوع الأجهزة اللازمة لتحريك ألواح الزجاج على بعضها بغاية الضبط حيث أن المبينة بشكل ٢٣٦ تحتوي على كرة تثبت في أحدى القطعتين المتحركتين والثانية تحتوي على التجويف الخاص لوضع الكرة فيه


٢٢٧
٢٢٨
٢٢٩
٢٣٠
٢٣١
٢٣٢
٢٣٣
٢٣٤
٢٣٥
٢٣٦
٢٣٧
٢٣٨
٢٣٩
٢٤٠
٢٤١
٢٤٢
٢٤٣
٢٤٤
٢٤٥
٢٤٦
٢٤٧

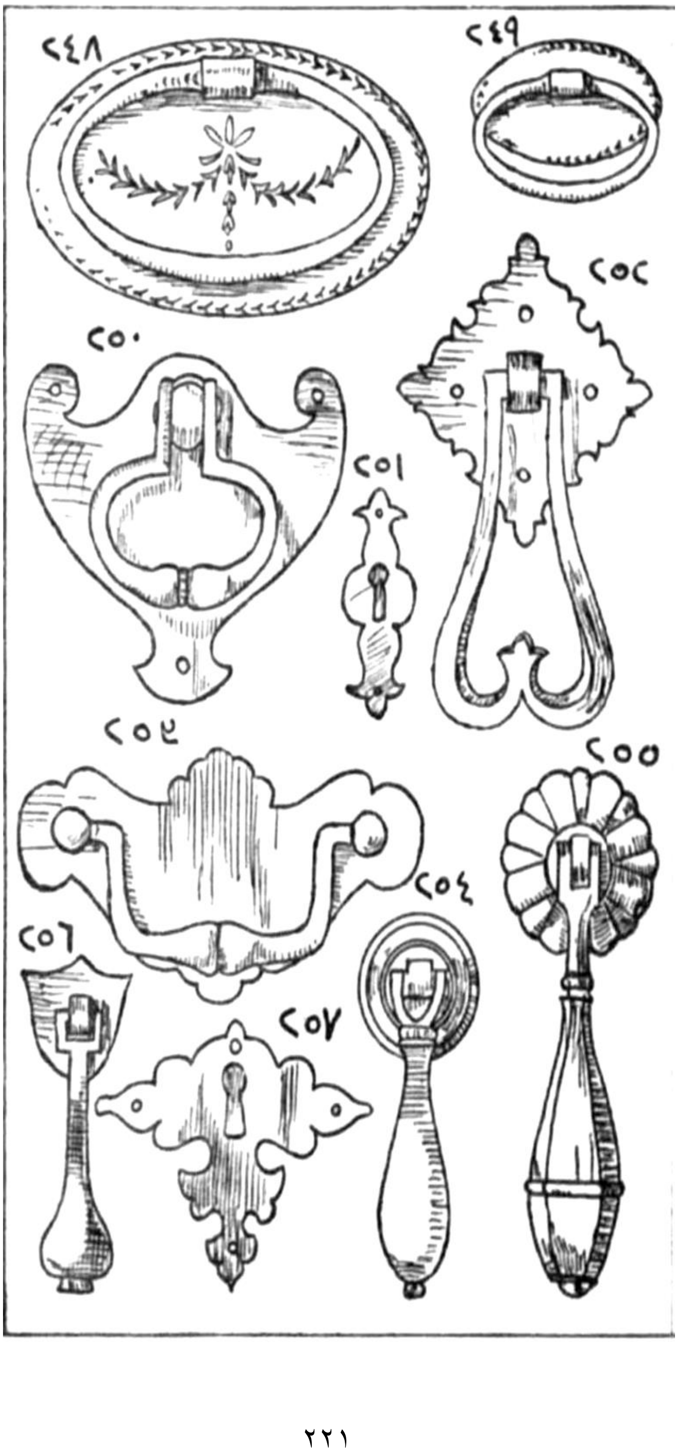
ثم أن نوع المقبض ذي القلاووز الموضح بشكل ٢٣٨ يستعمل لمسك أجزاء المشغولات منه وقت الاستعمال.

ترابيس الزنبلك- يعرف نوع هذه الترابيس اصطلاحاً (بالمرفس) فالشكلان الموضحان بنمرتي ٢٣٩ و ٢٤٠ يستعملان في مصاريع الأبواب أو الأدراج التي يراد قفلها وفتحها بدون استعمال أقفال لهذا الغرض.

الأقفال- تختلف الأقفال عن بعضها بالنسبة للحجم وتميز بمقدار الطول وجهة حركة اللسان للقفل لجهة اليمين.

فالمبين بشكل ٢٤١ هو قفل عادي يركب في مصاريع الدواليب والأبواب أما المبين بشكل ٢٤٢ فيستعمل لنفس الغرض المعد لسابقة لكنه يختلف عنه في كيفية تثبيته ويقفل من أحدي الجهتين اليمنى أو اليسرى- وكذلك المبين بشكل ٢٤٣ يستعمل كالنوعين السابقين إنما يستعمل بكثرة في غطاء الصناديق ومثل ذلك الموضح بشكل ٢٤٤ وكلا الاثنين يثبت داخل الأخشاب ولا يظهر منهما غير اللسان ومحل المفتاح.

والنوع الموضح بشكل ٢٤٥ يستعمل في غطاء الصناديق ذات القيمة ليقفل من أعلى بطريقة عندما يدخل بها اللسان في مثقبيته يبرز من جانبيه لسانان صغيران على شكل ربع دائرة يدخلان في جانب المثقبية فيمنعان اللسان من الخروج وعند الفتح بالمفتاح يرجعان ثانياً فيخرج اللسان من المثقبية.


٥٤٨
٥٤٩
٥٥٢
٥٥٠
٥٥١
٥٥٣
٥٥٥
٥٥٤
٥٥٦
٥٥٧

ونوع الأكرة الموضحة بشكل ٢٤٦ تستعمل في تشغيل الترابيس (المرفس) وذلك بالنسبة لإدارتها باليد فيدور معها الساق الرفيع المتصل بالمرفس لتحريكه عند الإرادة- والقفل الموضح بشكل ٢٤٧ يستعمل بكثرة في التثبيت داخل الصناديق بحيث لا يهر من الجانب فيها- ثم أن لسانه يتحرك من داخل القفل وتوجد في الغطاء قطعة معدنية بها قفيز يدخل فيه اللسان عند الاستعمال.

المقابض- تحرك الأدراج في الدواليب بواسطة مسكها من (مقابض أو أيدي) تركب عليها لشدها نحو الخارج.

وتختلف المقابض في الأشكال بكثرة حسب المطلوب في العمل حيث أنه يحتاج الأمر أحياناً إلى استعمال مقابض مزخرفة للغاية بالنسبة لقيمة المشغولات

فالمبين بشكل ٢٤٨ يصنع من الفضة أو النحاس على هيئة صفيحة بيضاوية الشكل عليها بعض نقوش مزخرفة ومركب عليها حلقة من نفس المعدن تمسك منها عند الإرادة- وكذلك الموضحة بشكل ٢٤٩ تستعمل لنفس الغرض إلاأنها أصغر من السابقة في الأبعاد.

والمبين بشكل ٢٥٠ هو نوع آخر فيه الحلقة ذات شكل مزخرف مخالف للمتقدمة وكذلك في الشكلين ٢٥٢ و ٢٥٣ وتوجد أنواع أخرى كثيرة من الحلقات المزخرفة حسب ما يقتضيه نوع العمل المطلوب.

والمبين بشكل ٢٥١ هو صفيحة من المعدن (وجه) توضع فوق سطح الخشب على مثقبية مفتاح القفل لمروره منها والغرض منها حسن المنظر في المصنوعات وحفظ المثقبية من التلف الذي يعتريها إذا تركت بحالتها الخشبية.

وتوجد بعض المقابض بشكل مخروطي تعرف اصطلاحا (بمقبض الكمثرى) كالمبين بالأشكال الثلاثة من ٢٥٤ إلى ٢٥٦ المختلفة– وهي تمثل نوع المقابض المستعملة في بعض الأزمنة المتقدمة ولا يزال استعمالها الآن عند محبي الآثار القديمة.

والغطاء الموضح بشكل ٢٥٧ هو نوع آخر يشابه المتقدم في الاستعمال لكنه مختلف الشكل عنه

عمل المصنوعات المعدنية يراجع الجزء الثاني لأنه من واجبات النجار أن ينتخب النوع المناسب منها للعمل حسب ما يستحسنه فكرة من الزخرفة وما يحتاجه العمل المطلوب.

الباب الحادي عشر

متانة الأخشاب ومعرفة حسابها

من الخواص الميكانيكية للخشب التي تؤثر في أهمية استعماله مثل الأعتاب وغيرها من الأعضاء المركبة في الأعمال الصناعية معرفة أبعاده ونسبتها إلى بعضها وكذلك المقاومة والصلابة والمرونة ونوع تأثير القوة عليه أثناء الاستعمال.

وحيث أن الخشب مركب من مادة عضوية يكون عرضة للتأثيرات الخارجية مثل الجو أو غيره من الأسباب الطبيعية فأذكر بعض القواعد الآتية المستنتجة من التجارب العملية على أنواع مختلفة من الأخشاب

ولسهولة فهم الصانع هذه القواعد أذكر تعريف الاصطلاحات ليعرف المقصود من الكلام على كل منها.

المقاومة– هي الخاصية في المادة أو المصنوعات لتقاوم الكسر الصلابة– هي الخاصية في مقاومة الانحناء.

الجهد– هو عبارة عن القوة الداخلية أو المقاومة في الجسم أو بعبارة أخرى هو مقدار ما تتحمله الوحدة المربعة من القطاع العرضي للجسم من القوة المؤثرة.

فعل الجهد– هو ناتج تأثير القوة الخارجية على الجسم.

المرونة– هي الخاصية في الأجسام التي بها يرجع إلى حالتا الأصلية عند امتناع تأثير القوة الخارجية عليها.

حد المرونة– هي النهاية التي إذا فاقتها مرونة الأجسام حال تأثيرها بأي قوة خارجية لا ترجع لحالتها الأصلية عند امتناع تأثير القوة المذكورة ويقال للجسم حينئذ غير مرن.

معامل المرونة– هو النسبة الكائنة بين الجهد وفعل الجهد حمل الكسر– هو الحمل الذي بتأثيره على الجسم يكسره ويقدر عادة بقسمة مقدار الحمل على سطح القطاع العرضي للجسم والخارج يكون منسوبا إلى الوحدة المربعة من سطح القطاع.

حمل الأمن– هو مقدار الحمل المعتبر في الأعمال الصناعية للتأثير على الجسام وهو جزء من حمل الكسر.

معامل الأمن– هو عدد اختياري يقسم عليه حمل الكسر لأي جسم ليعطي مقدار حمل الأمن.

ولمعرفة معامل المرونة في الأعتاب يؤخذ القانون الآتي:–

$$م = \frac{ق \times ل^{٣}}{٤ \times س \times جـ \times د^{٣}}$$

الذي فيه (م) معامل المرونة (ق) الثقل المؤثر (ل) طول العتب (س) مقدار الانحراف في العتب (جـ) عرض العتب (د) سمك العتب.

ويلزم ملاحظة نوع الوحدات المقيس بها كل من هذه الأبعاد

مثال– ما مقدار معامل المرونة لعتب من الخشب يحمل ثقلاً قدره ٦٢ رطلا (باوند) وانحرف انحناء بقدر ١ بوصة بعد معلومية أن طول العتب ١٠ قدم وعرضه ٢ بوصة وسمكه ٢ بوصة

$$\text{معامل المرونة} = \frac{٦٢ \times ١٢٠^{٣}}{٤ \times ١ \times ٢ \times ٢^{٣}} = ١٦٧٤٠٠٠ \text{ رطلا}$$

على البوصة المربعة

يمكن أن يبحث عنمقدار أحد الأبعاد الأخرى المطلوبة بواسطة هذا القانون بمعلومية معامل المرونة من الجداول الآتية بعد لأنواع مختلفة من الأخشاب.

ويلزم أولا الملاحظة في معرفة مقاومة قطع الأخشاب أن القواعد الآتية ولو أنها عبارة عن عمليات حسابية فإنها مستنتجة من تجارب عملية على قطع أخشاب مخصوصة منتخبة- أما في حالة اعتبار العقد والألياف المتقاطعة في الأخشاب فيتعذر تطبيق أي قاعدة عليها نظراً لضعف القطع المذكورة في المقاومة عن غيرها- وعلى ذلك يلزم الالتفات جيداً عند انتخاب قطعة خشب لاستعمالها في المباني وغيرها أن تكون أليافها مستقيمة تقريباً متعادلة خالية من العقد لتتوفر فيها الشروط الكافية لصلابتها وتطبيق القواعد الآتية عليها.

نظرية- إذا أريد المقارنة بين مقاومة عتبين من الخشب لمعرفة مقدار ما يتحمله أحدهما عن الآخر تلاحظ الأحوال الآتية.

إذا كان العتبان متحدين في الطول ومختلفين في بقية الأبعاد تكون النسبة بين مقاومتهما لبعض كنسبة مربع سمكها- وبمعلومية عرضهما وسمكهما تكون مناسبة إلى مربع السمك مضروبا في العرض.

أما إذا كان المطلوب المقارنة بين مقاومتهما بمعبومية الأبعاد الثلاثة معاً فيكون الحمل الذي يكسر كلا منهما مناسباً إلى مربع السمك مضروباً في العرض مقسوماً على الطول.

قاعدة- أضرب مربع سمك كل عتب في العرض وأقسم الحاصل على مقدار الطول والنسبة بين الخارجين هي نسبة مقاومة العتبين إلى بعضهما

مثال– المعلوم ثلاثة أعتاب بالأبعد الآتية

الأول– ١٢ قدماً طولا و٦ بوصة سمكا و ٣ بوصة عرضاً

الثاني– ٨ قدماً طولا و ٥ بوصة سمكا و ٤ بوصة عرضاً

الثالث– ١٥ قدماً طولا و ٩ بوصة سمكا و ٨ بوصة عرضاً

والمطلوب معرفة النسبة بين الأثقال التي تكسر كلا منها

الحل

الأول– ٦ x ٦ = ٣٦ مربع السمك فيكون (٣٦ x ٣) / ١٢ = ٩

الثاني– ٥ x ٥٦ = ٢٥ مربع السمك فيكون (٢٥ x ٤) / ٨ = ١/٢ ١٢

الثالث– ٩ x ٩ = ٨١ مربع السمك فيكون (٨١ x ٨) / ١٥ = ١/٥ ٤٣

حينئذ تكون نسبة الأثقال التي تكسر كلا منها على التناظر إلى بعضها كنسبة الأعداد ٩: ١٢: ٤٣ بصرف النظر عن الكسور

ومن النتائج يلاحظ أن العدد ٤٣ يساوي تقريباً خمسة أمثال ٩ فيكون العتب الثالث يتحمل بقدر خمسة أمثال ما يتحمله العتب الأول

وكذلك العدد ١٢ يساوي مرة وثلث مرة العدد ٩ فيتحمل حينئذ العتب الثاني بقدر الأول مرة وثلث مرة– هذا مع فرض أن كلا من هذه الأعتاب الثلاثة مأخوذة من مادة متجانسة من الخشب وإلا فتكون هذه النسب تقريبية

نظرية– إذا كان المعلوم الطول والعرض والسمك لقطعة خشب والمطلوب معرفة مقدار السمك لقطعة خشب أخرى معلوم طولها وعرضها لتتحمل بنفس مقدار ما تتحمله الأولى أو ضعفه تتبع القاعدة الآتية.

أضرب مربع سمك القطعة الأولى في عرضها وأقسم الحاصل على طولها ثم أضرب الخارج في عدد المرات التي يراد القطعة الثانية أن تتحمل بقدرها ثم أضرب الحاصل في طول القطعة الثانية وأقسم الحاصل على مقدار عرضها وأبحث عن الجذر التربيعي للخارج الأخير ينتج مقدار السمك المطلوب.

نظرية– إذا كان المعلوم الطول والعرض والسمك لقطعة خشب والمطلوب ابحث عن عرض قطعة خشب أخرى معلوم طولها وسمكها حتى أن الثانية تتحمل بقدر الأولى أو ضعفها.

أضرب مربع سمك الأولى في عرضها وأقسم الحاصل على مقدار طولها ثم أضرب الخارج في عدد مرات التحمل المطلوب (الضعف مثلاً) ويضرب هذا الحاصل في طول القطعة اثانية ويقسم الناتج على مربع سمكها والخارج يكون هو مقدار العرض المطلوب.

نظرية– لتقدير حمل الكسر للعتب أضرب العرض في مربع السمك في عدد ثابت من الجداول الآتية ثم أقسم الحاصل على الطول والخارج يكون هو مقدار حمل الكسر

$$\text{حمل الكسر} = \frac{\text{جـ} \times \text{د}^{2} \times \text{ك}}{\text{ل}}$$

الذي فيه (ك) رمز للعدد الثابت وبقية الرموز الأخرى هي المصطلح عليها في القوانين السابقة.

ويلاحظ في الأعمال الصناعية أن حمل الأمن المؤثر على الأعتاب يكون جزءاً من حمل الكسر يتغير مقداره من ٣/١ إلى ٨/١ وعلى ذلك متى علم مقدار حمل الكسر بموجب القواعد المتقدمة يؤخذ جزء هذا المقدار بالنسبة لحالة استعمال العتب ويعتبر هو الحمل المؤثر في حالة الأمن بالنسبة لأبعاد العتب المعلوم

جدول وزن ومقاومة الخشب للشد والضغط

نوع الأخشاب	وزن المكعب بالكيلو جرام	الشد لكسر السنتيمتر المربع بالكيلو جرام	الضغط لكسر السنتيمتر المربع بالكيلو جرام
الصنوبر	٥١٠	٧١٠	٤٦٠
بلوط أمريكا الأحمر	٨٥٠	٧٠٠	٤٠٠
بلوط انكليزي	٧٨٠	٧٠٠	٤٥٠
بلوط انكليزي	٩٣٠	١٣٤٠	٧٠٠
ماهوجني	٥٦٠	١٥٠٠	٥٦٠
الأبنوس	١١٩٠	ـــــ	١٣٤٠
الغرغاج	٥٥٠	٩٣٠	٧٢٠
الجوز	٦٠٠	٨٤٠	ـــــ
راتينج سويدي	٦٩٠	٨٤٠	٤١٠
الزان من	٦٩٠	٧٧٠	١٢٠٠
الزان إلى	٧٠٠	١٥٥٠	١٤٤٠
البقس	١٢٨٠	١٤٠٠	٧٣٠
لسان العصفور	٦٩٠	٨٤٠	٦٠٠
بثولا من	٧٠٠	١٠٥٠	٢٣٠
بثولا إلى	٧٣٠	ـــــ	٤٢٠
التك	٧٤٠	٥٦٠	٨٤٠

بيان نتائج التجارب في انحناء وكسر أعتاب صغيرة مرتكزة من نهايتيها ومحملة من الوسط

نوع الخشب	الطول بوصة	العرض بوصة	السمك بوصة	حمل الكسر طونولاته	الانحراف عند حمل الكسر (بوصة)
بلوط انجليزي	٢٤	٢	٢	٠.٧٥٣	١.٠٠
بلوط انجليزي	٢٤	٢	٢	١.١٥٠	٠.٦٢
بلوط (بلقاني)	٢٤	٢	٢	٠.٩٠٧	٠.٦٥
التك	٢٤	٢	٢	٠.٦٥٠	٠.٧٦
التك	٢٤	٢	٢	٠.٧٤٨	٠.٥٦
شجر البق انجليزي	٢٤	٢	٢	٠.٥٠٩	٠.٨٧
لسان عصفور انجليزي	٢٤	٢	٢	١.٠٢٦	٠.٧٨
لسان عصفور أمريكاني	٢٤	٢	٢	١٠٥٣٤	١٠١٨
صنوبر (بلقاني)	٢٤	٢	٢	٣.٦١٢	٠.٧٤
صنوبر (بلقاني)	٢٤	٢	٢	١.١١٥	١.١٢٥
صنوبر (بلقاني)	٤٨	٢	٢	٠.٤٣٥	٢.٦٢
صنوبر (بلقاني)	١٢	٢	٢	٢.٠٩	٠.٤٣
صنوبر (بلقاني)	٢٤	٢	٢	٠.٣٧٩	١.٠٢
خشب أبيض	٢٤	٢	٢	٠.٧١٥	٠.٧٨
عزيزي	٢٤	٢	٢	١.٩٣٠	٠.٨٣
عزيزي	٢٤	٢	٢	١.٧٢٠	١.٠٥

نوع الخشب	معامل المرونة	عدد ثابت

	(رطل على البوصة المربعة)	(ك)
بلوط انجليزي	١٧١٤٠٠٠	٧٧٠
بلوط أمريكاني	١٤٧٠٠٠٠	٥٤٢
التك	١٤٥٢٠٠٠	٦٨٤
ماهوجني	١١٨٧٠٠٠	٦٠٠
البق	٦٣٠٠٠٠	٢٨٤
الصنوبر	١٦٨٠٠٠٠	٥٤٣
العزيزي	١٩٠٠٠٠٠	٦٥٩
خشب أبيض وارد أمريكا	١٠٠٠٠٠٠	٢٦٢

الباب الثاني عشر

استعمال الأخشاب في الأعمال الصناعية

لقد قل استعمال الأخشاب في الأعمال الصناعية الآن بالنسبة للزمن السالف نظراً لتقدم استعمال المعادن في أغلب الأعمال الهندسية.

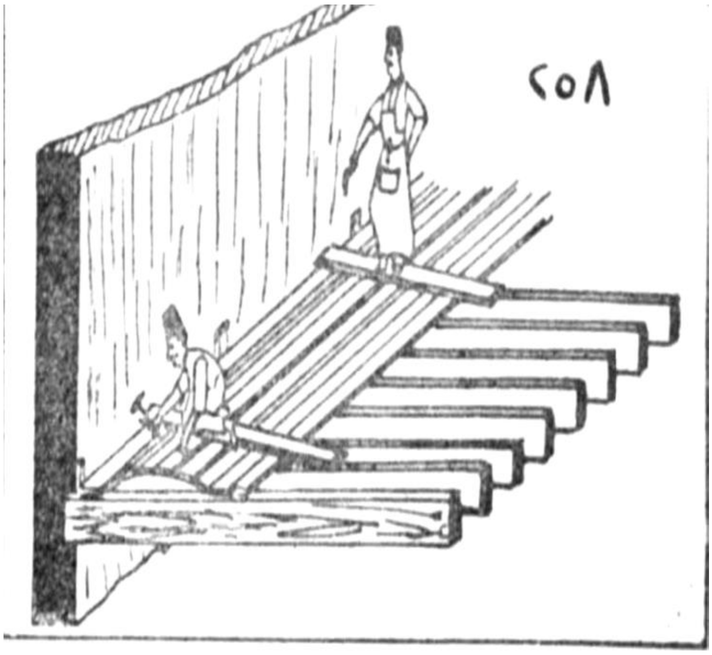
فمثلا تصنع أسقف العمارات المهمة من الحديد والأعمدة من الزهر وخلاف ذلك مثل الكباري وغيرها وعلى ذلك صارت الأخشاب مخصصة بالأعمال الأخرى مثل عمل الأرانيك التي تصنع من الصنوبر والماهوجني والكريز والليمون والجوز وغيره وفي الأعتاب يكون البلوط الأنجليزي أحسن الأنواع وغير ذلك

وعلى العموم يمكن تلخيص بعض الأعمال الصناعية المستعمل فيها الخشب في العمليات الآتية.

(أرضية المحلات)- تلوح أرضية المحلات بقطع الأخشاب فيها بجملة طرق أشهرها الثلاثة الآتية.

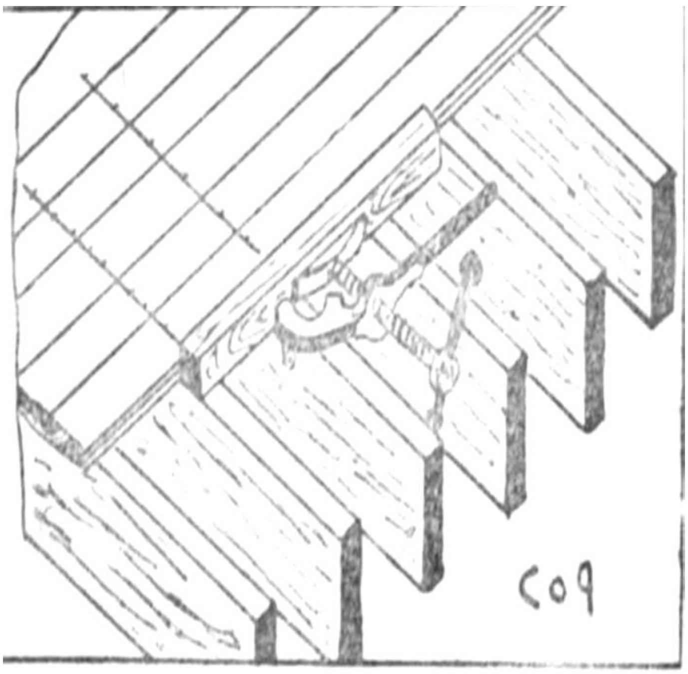
الأولى منها أن تثبت (مدادات) من الخشب (عروق أو كمر) في الحائطين بالتوازي كما في شكل ٢٥٨ المبين فيه طريقة العمل- وتتبع هذه الطريقة إذا كانت الألواح المستعملة رقيقة ونوع العمل المطلوب منها غير دقيق- وذلك بأن يؤتي باللوح الأول المجاور للحائط ويوضع بالتعامد على

توازي المدادات ويثبت في موضعه بحيث يكون حرفه المقابل للحائط الأمامية موازياً لها مع عمل مثقبيه في طوله بواسطة المفحار أو غيره في هذا الحرف لدخول لسان اللوح المجاور له فيها



ثم توضب نحو ستة ألواح بهذه الحالة وتوضع على شكل (قوس أو عقد) كما في الشكل ويوضع فوقها لوح أو لوحان لكي يضغط بهما الصانع باعتناء تام مع الطرق بالجاكوش على أحرف الألواح لتتعشق الألسن في مثقبياتها حتى تصير بعد الانطباق في استواء واحد فتسمر على المدادات نهائياً ثم يمسح سطحياً الأعلى بالفارة حتى تتساوى نقطة في الاستواء بقدر الإمكان.

والطريقة الثانية المبينة بشكل **٢٥٩** أدق من الأولى في العمل وتستعمل في الأرضية الثمينة حيث لا يخشى على الألسن من الكسر أثناء تعشيقها كما فر الطريقة الأولى– ففي الثانية يثبت أول لوح بجوار الحائط كما تقدم ويؤتي باللوح المجاور له ويوضع أمامه بعد عمل تثقبيه اللازمة ويضغط الاثنان معاً بواسطة فتيلة القلاووز المركبة على نفس المدادات على أبعاد مناسبة لعرض الألواح حتى بعد تثبيته في التعشيقة يسمر بواسطة مسامير القلاووز ويجري هذا العمل على بقية ألواح الأرضية.

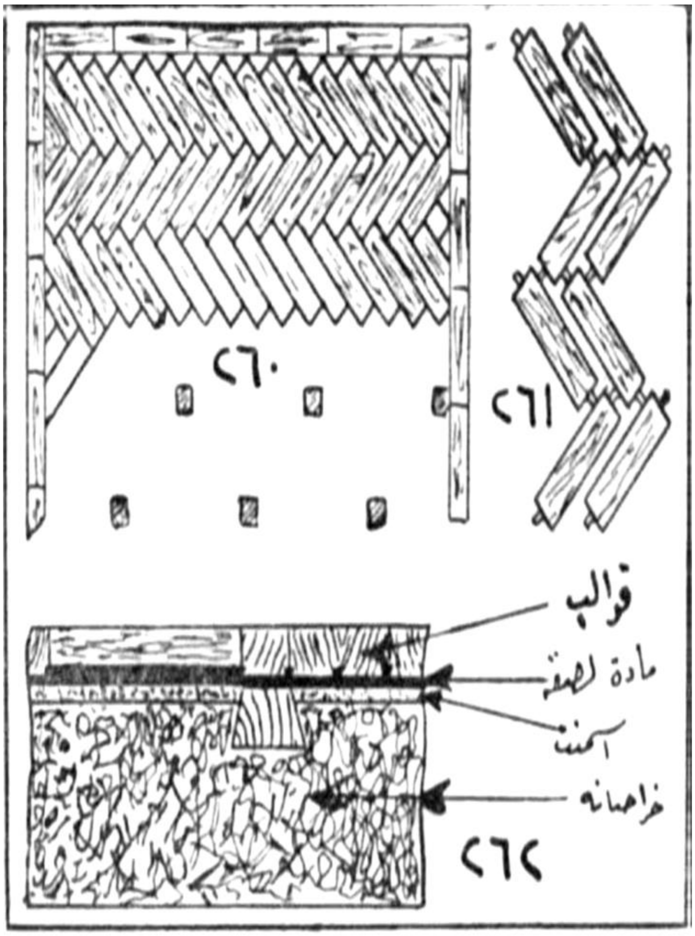


وبعد تمام وضع الألواح جميعها يمسح سطح الأرضية بالفارة في اتجاهات عرضية لطول الألواح حتى يتحقق من استوائه ويعاد الضبط ثانياً

بواسطة النصف وابوه ثم بالصنفرة الناعمة وأخيراً يطلي بطبقة من الزيت أو الورنيش إذا أريد ذلك في نهاية العمل.

أما الطريقة الثالثة فهي أحسن الطرق وأجودها حيث يتحصل منها على أرضية من الخشب منينة كما في شكل **٢٦٠** وكيفية صناعتها أن تعمل طبقة من الخراسانة (كونكريت) يتغير سمكها من ٦ إلى ١٠ بوصة وتوضع طبقة رقيقة من الأسمنت فوقها لتجعل سطحها مستوياً بقدر الاستطاعة ثم يترك لمدة من ٣ أيام إلى أسبوعين حسب تأثير الجو ليجف تماماً.

هذا مع غرس بعض قطع خشبية رأسية في نقط مختلفة من الخراسانة بحيث تكون نهاياتها العليا في استواء واحد لتثبيت بعض قوالب الأرضية الواقعة عليها– والقوالب المعدة لذلك تصنع من قطع



الخشب الصلب طولها يختلف من ١٢ إلى ١٨ بوصة وعرضها من ٢ إلى ٤ بوصة وسمكها من ١ إلى ٣ بوصة وتوضع في اتجاهات عمودية على بعضها كما في الشكل ٢٦٠ بحيث أن كل قالب منها ينحصر بين أربعة ألسن حوله تدخل في مثقبيات مخصوصة فيه كما في شكل ٢٦١.

وبهذه الكيفية تحفظ القوالب من أي حركة خصوصاً عند تأثير الماء وقت غسيل الأرضية في الاستعمال ولا يعتري القوالب تمدد محسوس في

العرض ينشأ عنه تغيير في استواء السطح بالنسبة لضغط رؤوس القوالب المجاورة المتعامدة عليه.

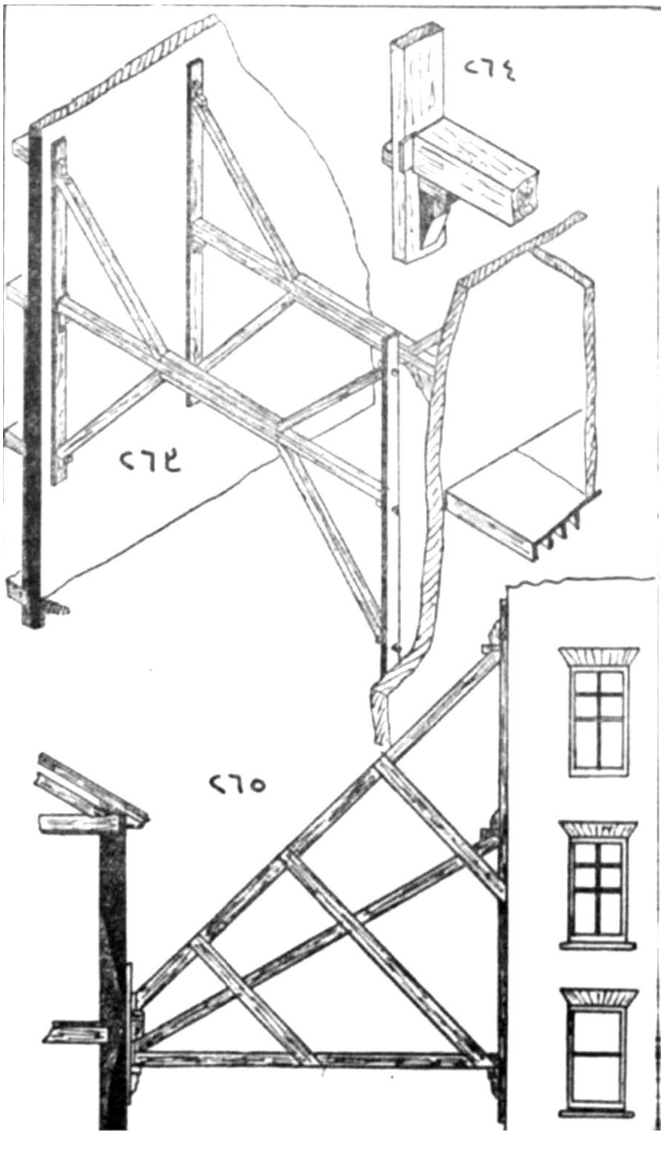
ثم بعد صناعة القوالب حسب الأبعاد المطلوبة وعمل تجاويف التعشيقة الغنفارية في أسفلها توضع بالترتيب المطلوب على سطح طبقة الأسمنت وتصب عجينة صمغية من فتحات مخصوصة لتملأ الفراغ بين القوالب وسطح الأسمنت كما في شكل ٢٦٢ المبين فيه القطاع.

وتتركب هذه العجينة الصمغية من مخلوط من الزفت والقطران والإسفلت والراتنج والجير والشحم حسب ما يترآى للصانع ونوع العمل وتصب وهي في درجة الغليان بعد خلطها حتى بعد التبريد تجف وتدخل في التعشيقة الغنفارية ليتم تثبيت وضع القوالب في موضعها وتترك مدة أيام لتتماسك ثم تنظف وتصقل بالطرق المتقدمة.

(صلب حيطان المباني)– الغرض من (صلب) الحيطان هو حفظها في حالتها عند إجراء بعض أعمال صناعية أضطرارية كما يحصل أحياناً في ترميم الحيطان وغير ذلك.

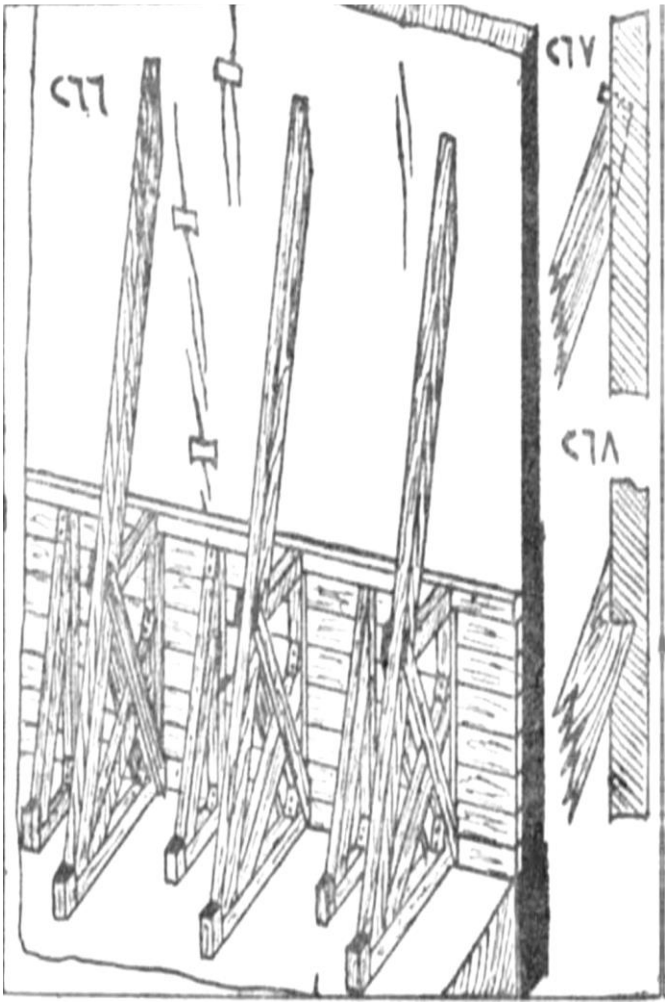
فمثلاً إذا أريد صلب حائطين متقابلين ارتفاعهما واحد يمكن إتباع الطريقة الموضحة بشكل ٢٦٣ وذلك بأن توضع (مدادة) أفقية كل من طرفيها مثبت على كل من الحائطين بواسطة قطعة طويلة من الخشب يبلغ طولها نحو ٣/٢ ارتفاع الحائط تقريباً– وتجري عملية تقوية التعاشيق ببعضها بواسطة قطع أضافية تربط الأجزاء ببعضها حتى بعد التثبيت تضغط على

الحائطين بوضع خوابير في نقط اتصال المدادات بالقطعة امنطبقة على الحائط (شكل ٢٦٤) ويطرق عليها لتولد الضغط المطلوب– وتصنع عدة مدادات مشابهة للمذكورة على طول

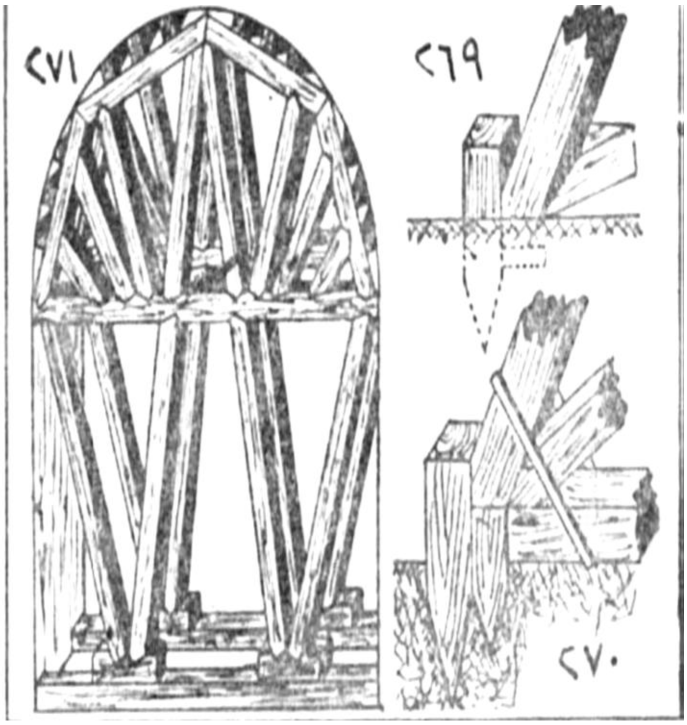


الحائطين في نقط متباعدة مع ملاحظة نوع التعاشيق المناسبة بموجب ما تقدم.

أما إذا كان الحائطان المتقابلان مختلفين في الارتفاع فتتبع الطريقة الموضحة بشكل ٢٦٥ المبين فيها طريقة العمل.



وفي حالة ما تكون الحائط المزاد صلبها متطرفة تتبع الطريقة الموضحة بشكل ٢٦٦ المثبت فيها أطراف قطع الأخشاب في نقطة ثابتة على الأرض والأطراف الأخرى منها مرتكزة على الحائط المذكورة– ونوع التعاشيق موضح بالأشكال من ٢٦٧ إلى ٢٧٠.

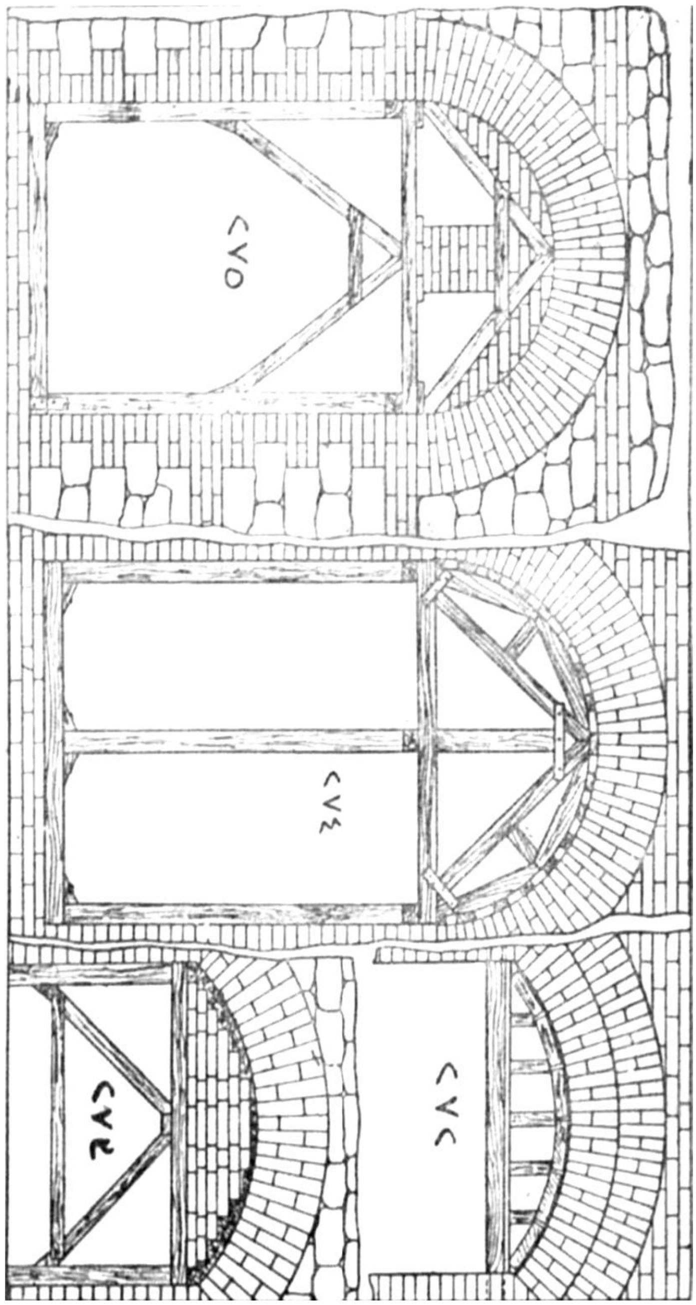


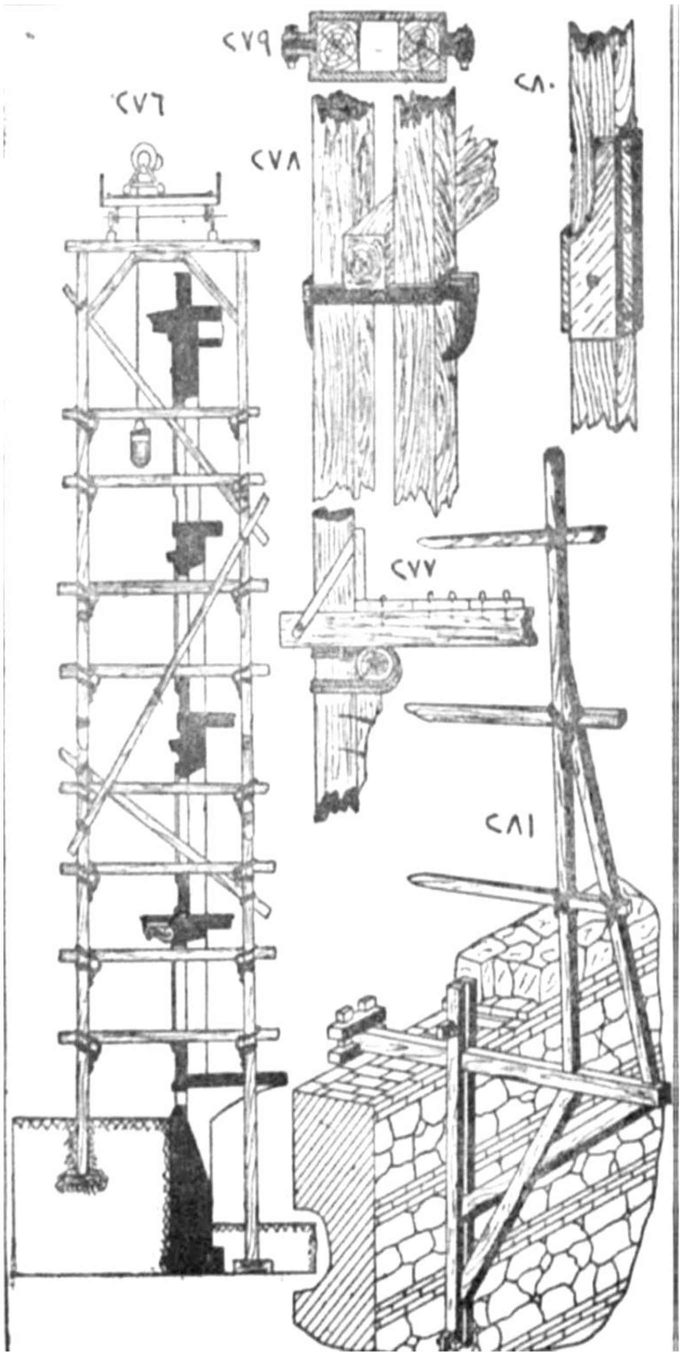
(تركيب العقود)– تبني العقود في العمارات بعمل (أورنيك) من الخشب حسب الشكل والأبعاد يوضع على فتحتها ثم تثبت عليه قوالب البناء أو الحجر في أول الأمر مع وضع المونة اللازمة وتبقى مرتكزة عليه مدة حتى تجف المونة ثم يرفع الأورنيك بعد ذلك ويختلف شكل الأورنيك

على أنواع كثيرة حسب المطلوب والمبين بالأشكال من ٢٧١ إلى ٢٧٥ هي بعض أرانيك المعدة لهذا الغرض.

ثم بمجرد الاطلاع على هذه الأشكال ومعرفة أبعاد الفتحات اللازمة في الأشغال المطلوبة يمكن للصانع أن يجري عملها بالسهولة مع الاتقان فيكتفي بالرسم عن كثرة التطويل في الشرح.

(الصقالة)– يحتاج الأمر في المباني إلى عمل صقالة من الخشب مركبة من (عروق وألواح) يصعد عليها العمال وقت العمل في المباني المرتفعة.




٢٧٩
٢٨٠
٢٧٦
٢٧٨
٢٧٧
٢٨١

وفي حقيقة الأمر تتوقف درجة هذا العمل على مهارة الصانع في ربط العروق بالحبال أو الأطواق الحديدية كما هو مبين بالأشكال الموضحة من ٢٧٦ إلى ٢٨١

فمراجعة هذه الأشكال تعرف الطريقة بوجه الأجمال حيث أن مثل هذه الأعمال لا تدخل في النجارة الحقيقية فاكتفى بالمذكور هنا تتميما لفائدة الطالب من حيث العمل وللحصول على معلومات تفصيلية في هذا الموضوع يحتاج الصانع إلى مطالعة المؤلفات الخاصة به.

تمرينات عملية

الغرض من هذه التمرينات أن الصانع يطبق جميع النقط الفنية المتقدمة الذكر في استعمال العدد والآلات وكيفية إجراء الأعمال الصناعية على المشغولات الآتية ليحصل على ثمرة ما تلقاه من الأبواب السابقة.

وتسهيلا للوصول إلى هذه الثمرة فضلت عمل الرسومات اللازمة للتمرينات مع وضع الأبعاد لتساعد الطالب في إجراء العمل وعليه أن يتمرن على معرفة كمية الخشب اللازمة من الأبعاد المبينة بالرسم مع مراعاة ما يفقد منها أثناء الشغل حتى يتم عمل التمرين حسب أبعاده المطلوبة.

ويلاحظ في أعمال النجارة أن المشغولات تقطع من الخامات بزيادة من ١/٤ إلى ٢ بوصة في الطول و ١/٤ بوصة في العرض لتصير بأبعادها المطلوبة بعد انتهاء العمل– أما السمك فتنتخب له الأخشاب المناسبة مع اعتبار جزء يسير يستهلك أثناء العمل.

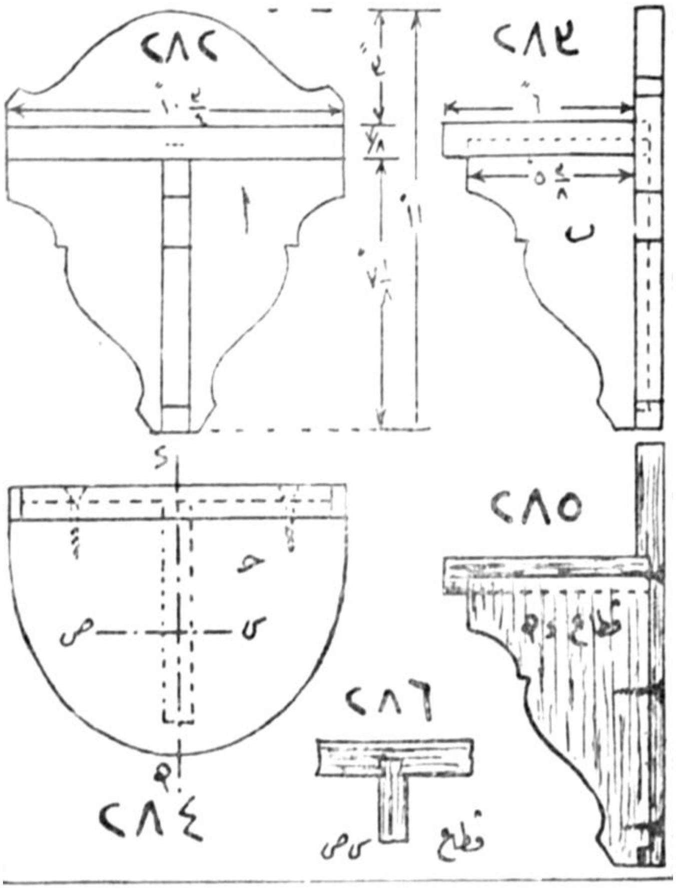
هذا وبمراعاة التدريج في صعوبة التمرينات يمكن للصانع أن يبدأ بالبسيط منها حسب الترتيب الآتي:

(التمرين الأول)ـ كابولي حائط

طريقة العمل

راجع أولاً الأشكال من ٢٨٢ إلى ٢٨٦

أقطع ثلاث قطع من الخشب (الأبيض) حسب الأبعاد المبينة بالرسم مع ملاحظة أضافة مقدار المفقود في العمل.



أمسح الثلاث قطع بالضبط حتى ينعدم منها كل التواء أو نحوه وتصير بالسمك المطلوب.

عشق القطعتين أ، ب كما في شكل ٢٨٦ وذلك يعمل تعشيقه غنفارية في ظهر الكابولي (١) والحامل (ب)

ارسم قوس نصف دائرة على القرصة الأفقية (جـ) بنصف قطر قدره ٣/٨ ٥ بوصة ثم انشرها حسب الشكل المطلوب واضبطها.

أعمل (ضبعة) من الورق المقوي ذات حافة منحنية اختيارية الشكل حسب ما يناسب هيئة العمل وطبقها على أحد نصفي ظهر الكابولي (١) وارسم بواسطة القلم الرصاص شكل حافتها المنحنية على الخشب ثم أعد هذا العمل على النصف الثاني من ظهر الكابولي ليتكون الشكل المتماثل الوضع.

ارسم شكل المنحنى المطلوب على الحامل (ب) شكل ٢٨٣ وكذلك في الجزء الأعلى من الظهر (١) شكل ٢٨٢.

اقطع الأشكال الحادثة في قطعتي الكابولي بواسطة منشار الدوران واضبطها بالاستعانة بسكينة البقشيش أو الازميل ثم ورق الصنفرة- أمسح جميع أوجه قطع الكابولي بواسطة الرابوة أو فارة التشريب ثم بالصنفرة الناعمة بالمرور في اتجاه الألياف

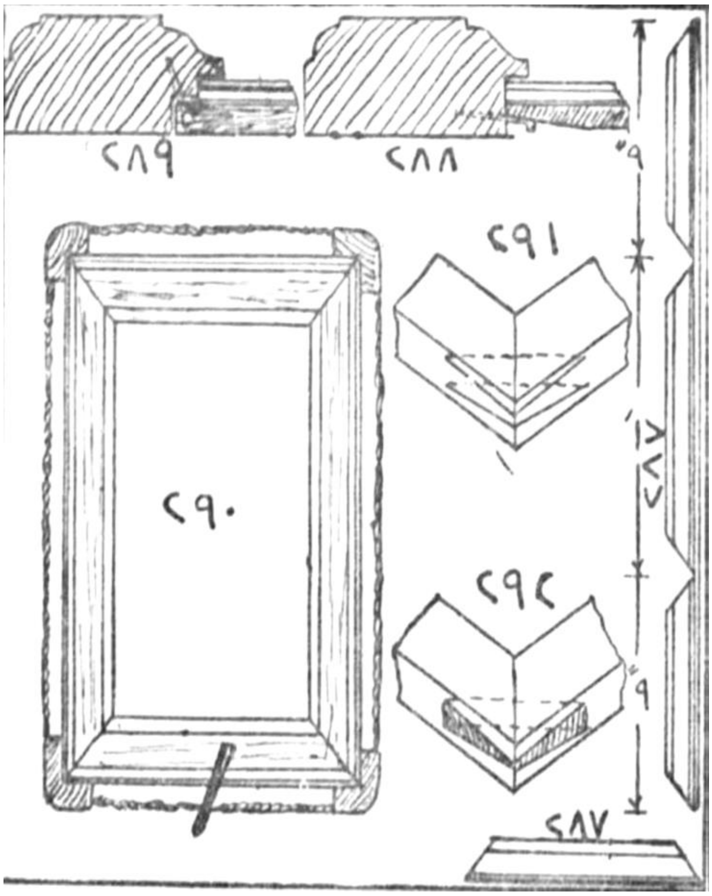
ضع غراء في قطعتي تعشيقة الظهر بالحامل وعشقهما بعضهما ثم ثبت القرصة الأفقية بالظهر فوق الحامل بوضع الغراء ومسمار القلاووز من الخلف كما في شكلي ٢٨٤ و ٢٨٥

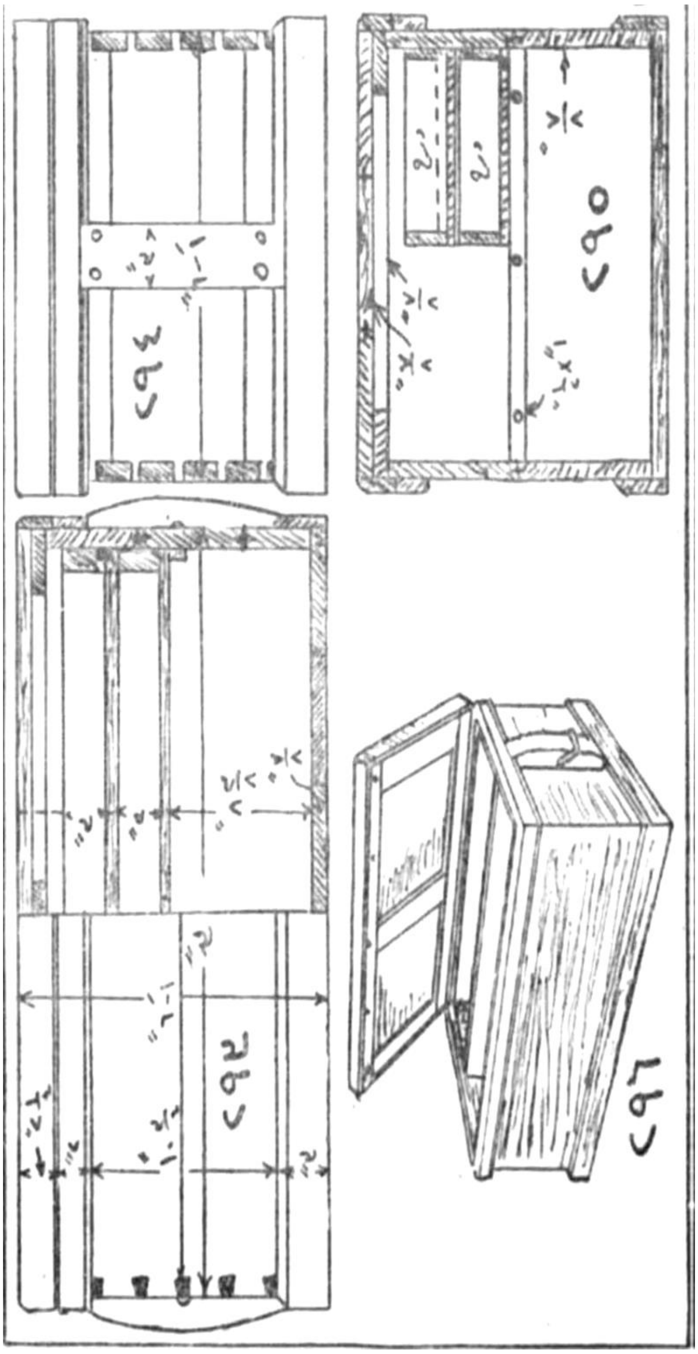
نظف الكابوبي من الغراء السائل على أوجهه بواسطة قطعة قماش نظيفة وماء حار وازميل.

(التمرين الثاني)ـ برواز صورة

طريقة العمل

اقطع قطعة من خشب (الماهوجني مثلا) طولها ٤ أقدام وعرضها ١/٤ ٢ بوصة وسمكها ١ بوصة.





اضبط وجهين متعامدين منها تماماً وعين بواسطة الشنكار مقداري العرض والسمك حسب ما تقدم وامسحها حتى تصير بالأبعاد المبينة بشكل ٢٨٧ بالضبط.

أعمل التجويفين المعدين في خلف البرواز بواسطة المفحار كما في شكل ٢٨٩ ثم بواسطة فارة الخلية أعمل حليتي الزخرف في وجهها ثم أصقل هذا الوجه بورق الصنفرة جيداً.

للحصول على رونق جميل في ألياف البروا بعد عمله تنتخب قطعة الخشب من ذات الألياف العرضية قليلا بحيث عند جمع جانبي البرواز ورأسيه يتكون تماثل جميل من تقابل الألياف ببعضها

أقطع جانبي البرواز ورأسيه بواسطة صندوق قطيعة ٤٥° والسراق حسب الأبعاد المبينة واضبطها مع بعضها في نقط الاتصال (الزوايا) التي تقوى بتثبيت خوابير أو مسامير القلاووز وخلافها.

اربط قطع البرواز ببعضها أثناء وضع الغراء في الزوايا بواسطة حبل متين وزوايا من خشب كما في شكل ٢٩٠ المبين فيه كيفية وضع زوايا الخشب وربط الحبل بالزرجينة مثل ما تقدم في ربط منشار الشرح.

عند عدم وجود الزوايا الخشبية المذكورة في المصنع يمكن وضع قطعتين صغيرتين من (نصف مورينة) أو خلافها على كل من قطع البرواز

ويلف حولها الحبل بالطريقة المذكورة حتى بتأثير الضغط من ربطها تلتصق قطع البرواز بشدة بعد تجفيف الغراء.

ويلزم قبل وضع المسامير في البرواز أن تثقب مواضعها أولا بالملف أو المثقاب بكل اعتناء حتى بعد عملها تربط فيها مسامير القلاووز المطلوبة.

اصنع مثقبية في كل زاوية للخابور كما في شكل ٢٩١ بأن تشق بالراق في اتجاهين مائلين ومتقابلين ثم أعمل قطعة صغيرة من الخشب الصلب (خابور) لتثبت في المثقبية كما في شكل ٢٩٢ بالغراء حتى بعد جفافها تمسك الزاوية بقوة عظيمة.

بعد جمع البرواز وتجفيف الغراء يؤتي بلوح من الزجاج أبعاده مساوية للفراغ المعد له من الخلف ويوضع شريط رقيق من الرصاص اللين أو الورق الملتصق بالغراء في التجويف المذكور ليمنع مرور الأتربة داخل البرواز بارتكاز لوح الزجاج والصورة والمقوي المغطي لها- حتى بعد تمام وضع الأجزاء المذكورة في التجويف المعد لها يؤتي (بالظهر الخشب) ويثبت بمسامير القلاوو ليحفظ بقية ما بداخله ثم تلصق بعض قطع من الورق عل أجزاء اللحامات وحول الظهر لتمنع نفوذ الأتربة للداخل.

أما في البراويز العادية الغير دقيقة فيعمل فيها تجويف واحد من الخلف يوضع فيه لوح الزجاج والصورة والغطاء كما في شكل ٢٨٨ مع تثبيت الظهر بمسامير عادية.

(التمرين الثالث)ـ صندوق عدد

طريقة العمل

خذ أبعاد القطع المطلوبة من الخشب الأبيض حسب الأبعاد في الرسم مع ملاحظة مقدار المستهلك منها في الشغل وأقطع اللازم لعمل الصندوق من الخامات.

الصق الألواح المعدة لكل (جنب) بعد ضبطها بالفارة أولا وتمام انطباق حافتها المستقيمة على بعضها بمقتضي ما تقدم وكذلك في (المخين) والغطاء.

أعمل أجزاء التعاشيق اللازمة في أحرف هذه الأوجه بعد لصقها كالمبين في شكلي **٢٩٣** و **٢٩٤**.

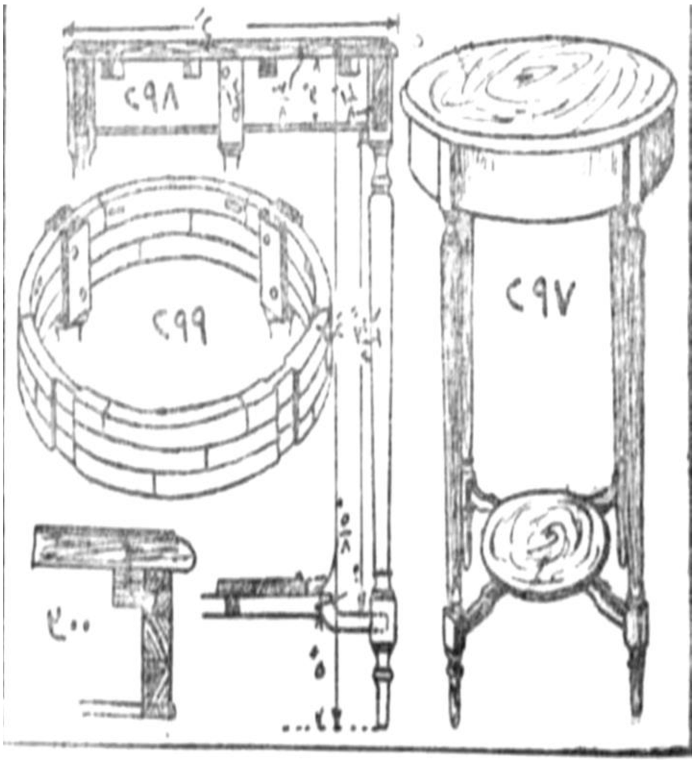
أجمع ألواح أرضية الصندوق ببعضها وألصقها بالغراء وكذلك (شمبر) الغطاء.

أمسح مع الدفة جميع الأسطح حسب الأبعاد في الرسم ولاحظ تعامد أحرفها الجانبية على بعضها.

سمر أرضية ببعضها بواسطة مسامير القلاووز وكذلك سطح الغطاء بالشمبر.

أجمع الجانبين والمخين ببعضهما بعد تمام عمل اللازم لأدراج العدة داخل الصندوق كما في شكل **٢٩٥** وسمرها نهائياً حسب الأبعاد بواسطة مسامير القلاووز والغراء.

ركب الغطاء على الصندوق بواسطة مفصلتين أو ثلاثة بحيث يقفل ويفتح بسهولة وضبط تمين على حافة الجوانب العليا- ركب القفل في الجنب والمقبضين في المخين ونظف الصندوق تماماً ليصير معداً للاستعمال كما في شكل **٢٩٦**.



(التمرين الرابع)ـ ترابيزة لمحل جلوس

طريقة العمل

ابحث عن مقدار كمية الخشب اللازمة لصنع الترابيزة من الرسم المبين بالأشكال من ٢٩٧ إلى ٣٠٠ مع ملاحظة اعتبار الجزء المستهلك منها في العمل وأن نوع الخشب هو الماهوجني وشمبر القرصة من الزان.

أعمل أولا الشمبر من خشب الزان وذلك بقطع جملة قطع مستديرة الشكل كما في شكل ٢٩٩ ووضعها مع بعضها لتكونشكل دائرة الشمبر مع الاحتراس في ترتيب الوضع بأن لا تمر نهايات القطع فوق بعضها بمستو واحد.

بعد لصق قطع الشمبر ببعضها أعمل فيها المثقبيات المعدة لوضع (السدايب) وألسن الأرجل كما في الشكل.

ألصق سطح الشمبر الخارجي بقشرة اماهوجني قياسا على ما تقدم في أعمال القشرة.

أخرط الأرجل من خشب الماهوجني حسب الأبعاد المبينة بالرسم وأعمل فيها المثقبيات اللازمة في الأجزاء المنشورية لوضع (الشمبر والسؤاسات).

أعمل القرصتين العليا والسفلى من خشب الماهوجني بشكل مستدير ذي حرف مزخرف (بالكرنيش)

تعمل (السؤاسات) المعدة لتثبيت القرصة السفلى عليها وكذلك لربط الأرجل من أسفل من الماهوجني أيضاً كما في شكل **٢٩٨** المبين فيه كيفية تثبيت القرصة وشكل السؤاسة.

ثبت الشمبر بالأرجل ثم القرصة السفلى بالسؤاسات وبعد ذلك ثبت القرصة العليا بالشمبر بواسطة (سدايب) مارة في مثقبيات في الشمبر تربط عليها بمسامير القلاووز كما في شكل **٣٠٠**

متى وصل الصانع لهذه الدرجة يصقل الأوجه الظاهرة من الترابيزة باعتناء مع (التشطيب) على تمام صناعها حتى يحصل على قطعة مشغولة دقيقة عند نهاية العمل كما في شكل **٢٩٧**.

إلى حضرات القراء

قد تم الجزء الأول ولله الحمد ويليه الجزء الثاني في المعادن ولي عظيم الأمل أن يحل عملي هذا محل القبول عند أبناء أمتي الذين ما دفعني إلى القيام بهذا العمل ألا رغبتي العظيمة في قيامي بما يجب لهم على. ولذلك أرجو من القراء غض النظر عما عسى أن يكون وقع فيه من الخطاء الذي قلما يسلم منه أحد. وألفت نظر حضراتهم إلى أمرين:-

الأول: أن هذا أول عمل لي ولكل مبتدون مبتدئ هفوات تصلحها التجارب والمرانة وأكون مديناً بالشكر لكل من يتفضل على بإرسال ملحوظاته التي تعن له في خلال قراءته لأن الانتقاد الصحيح هو أعظم وسائل التقويم.

الثاني- أن هذا الكتاب هو أول كتاب أخرج باللغة العربية في هذه الفنون فيما اعتقد. ولا يخفى ما يصادفه المؤلف في عمل كهذا من صعوبة التعبير عن الاصطلاحات واحتياج الباحث عنها إلى وقت طويل قلما يجده مثلي ممن شغلتهم أعمالهم المدرسية الكثيرة.

لهذا كله ارجو أن يتكرم القراء بأرسال ما يرونه إلى مباشرة وأسأل الله أن يوفقني إلى تلافيه في طبعه ثانياً وهو ولي التوفيق والهادي إلى أقوم طريق.

على فهيم

الفهرس